

EUR 2237.d

LIBRARY COPY

EUROPÄISCHE ATOMGEMEINSCHAFT - EURATOM

**SCHALTPROBLEME BEI NICHTNUMERISCHEN
ANWENDUNGEN DES LOCHSTREIFEN-LOCHKARTEN
UMWANDLERS IBM 047**

von

F. A. BEHRINGER

1965



**Gemeinsame Kernforschungsanstalt
Forschungsanstalt Ispra — Italien**

Zentralstelle für die Verarbeitung wissenschaftlicher Information — CETIS

HINWEIS

Das vorliegende Dokument ist im Rahmen des Forschungsprogramms der Kommission der Europäischen Atomgemeinschaft (EURATOM) ausgearbeitet worden.

Es wird darauf hingewiesen, dass die Euratomkommission, ihre Vertragspartner und alle in deren Namen handelnden Personen :

- 1° — keine Gewähr dafür übernehmen, dass die in diesem Dokument enthaltenen Informationen richtig und vollständig sind oder dass die Verwendung der in diesem Dokument enthaltenen Informationen oder der in diesem Dokument beschriebenen technischen Anordnungen, Methoden und Verfahren nicht gegen gewerbliche Schutzrechte verstösst ;
- 2° — keine Haftung für die Schäden übernehmen, die infolge der Verwendung der in diesem Dokument enthaltenen Informationen oder der in diesem Dokument beschriebenen technischen Anordnungen, Methoden oder Verfahren entstehen könnten.

Dieser Bericht wird zum Preise von 100 bfrs. verkauft. Bestellungen sind zu richten an : PRESSES ACADEMIQUES EUROPEENNES — 98, chaussée de Charleroi, Brüssel 6.

Die Zahlung ist zu leisten durch Überweisung an die :

- BANQUE DE LA SOCIETE GENERALE (Agence Ma Campagne) — Brüssel — Konto Nr. 964.558 ;
- BELGIAN AMERICAN BANK and TRUST COMPANY — New York — Konto Nr. 22.186,
- LLOYDS BANK Ltd. — 10 Moorgate, London E.C. 2, Europe.

als Bezug ist anzugeben : « EUR 2237.d SCHALTPROBLEME BEI NICHTNUMERISCHEN ANWENDUNGEN DES LOCHSTREIFEN-LOCHKARTEN UMWANDLERS IBM 047 ».

Gedruckt von Vaillant-Carmanne S. A., Liège.
Brüssel, April 1965.

Manuskript erhalten am 10. November 1964.

EUR 2237.d

EUROPÄISCHE ATOMGEMEINSCHAFT - EURATOM

**SCHALTPROBLEME BEI NICHTNUMERISCHEN
ANWENDUNGEN DES LOCHSTREIFEN-LOCHKARTEN
UMWANDLERS IBM 047**

von

F. A. BEHRINGER

1965



**Gemeinsame Kernforschungsanstalt
Forschungsanstalt Ispra — Italien**

Zentralstelle für die Verarbeitung wissenschaftlicher Information — CETIS

ALLGEMEINES INHALTSVERZEICHNIS

Teil 1

TRICKSCHALTUNGEN ZUM PROGRAMMIEREN DES LOCHSTREIFEN- LOCHKARTEN-UMWANDLERS IBM 047	3
---	---

Teil 2

ÜBER DAS UMLAUTPROBLEM BEI EINGABE DEUTSCHER FLEXOWRITER- LOCHSTREIFEN IN DEN STREIFEN-KARTEN-UMWANDLER IBM 047	39
--	----

Teil 3

ÜBER EIN PROBLEM BEI DER UMWANDLUNG VON LOCHSTREIFEN MIT GROSS-UND KLEINSCHREIBUNG IN EBENSOLCHE LOCHKARTEN AUF DEM STREIFEN-KARTEN-WANDLER IBM 047	49
---	----

Teil 4

UMKODIERUNGSSCHALTUNGEN FÜR DIE IBM 047 ZUM ÜBERSETZEN VON FLEXOWRITER-LOCHSTREIFEN IN «FORTRAN»-LOCHKARTEN . .	55
--	----

Teil 5

ZWEI IMPULS-ZÄHL-SPEICHER MIT ABFRAGE- UND RÜCKSTELLMÖGLICH- KEIT, DIE SICH AUF DER PROGRAMMIERPLATTE DES STREIFEN- GESTEUERTEN KARTENLOCHERS IBM 047 STECKEN LASSEN . . .	67
I — Ein Impuls-Zähl-Speicher mit Abfrage- und Rückstellmöglichkeit, der sich auf der Programmierplatte des streifengesteuerten Kartenlochers IBM 047 stecken lässt	69
II — Noch ein Impuls-Zähl-Speicher für die IBM 047, der jedoch nur $n + 4$ Relais benötigt	72

TRICKSCHALTUNGEN ZUM PROGRAMMIEREN DES LOCHSTREIFEN-LOCHKARTEN-UMWANDLERS IBM 047

TEIL 1

ZUSAMMENFASSUNG

In dieser Arbeit werden 20 neue Grundprogrammschaltungen (Programmbausteine) für den Streifen-Karten-Wandler IBM-047 beschrieben, mit deren Hilfe schwierigere Probleme angegangen werden können, als sie in der Bedienungsanleitung der IBM-047 (Ausgabe 1960) zu finden sind.

SUMMARY

In this paper 20 new basic programming circuits (program units) for the tapecontrolled card-punch IBM-047 will be described by means of which more complicated problems can be solved than those originally provided by the IBM-047 instruction manual (edition 1960).

INHALTSVERZEICHNIS

Herkunft der Probleme und Inhaltsübersicht	5
1) Voneinander unabhängige Halten und Abschalten mehrerer Selektoren	8
2) Dioden als zusätzlich Verzweiger	9
3) Relais als zusätzliche Selektoren	9
4) Getrenntes Herausführen des Impulses einer vom IBM-Streifen gelesenen Ziffer 1 bis 9	10
5) Getrenntes Herausführen des Impulses der vom IBM-Streifen gelesenen Ziffer 0	13
6) Getrenntes Herausführen des Impulses irgendeines von irgendeinem Streifen gelesenen Symbols	14
7) Außerwirkungsetzen des Paritätsprüfers, Schaltung mit Selektoren	15
8) Außerwirkungsetzen der Paritätsprüfers, Schaltung mit Verzweiger	16
9) Umkehrung der Wirkung des Paritätsprüfers	17
10) Umwandlung einer Folge von Streifenlochungen in eine Kartenlochung	18
11) Auffinden und Zählen von Symbolfolgen im Streifen	20
12) Umwandlung einer Streifenlochung in zwei aufeinanderfolgende Kartenlochungen	21
13) Umwandlung einer Streifenlochung in mehrere aufeinanderfolgende Kartenlochungen	23
14) Umwandlung einer Folge von Streifenlochungen in eine Folge von Kartenlochungen	25
15) Vollautomatisches Duplizieren eines ganzen Kartenpacks ohne Streifensteuerung	26
16) Karten-Karten-Umwandlung	27
17) Flip-Flop-Schaltung erster Art	29
18) Flip-Flop-Schaltung zweiter Art	30
19) Zählpeicher erster Art	32
20) Zählpeicher zweiter Art	35

SCHALTPROBLEME BEI NICHTNUMERISCHEN ANWENDUNGEN DES LOCHSTREIFEN-LOCHKARTEN UMWANDLERS IBM 047

HERKUNFT DER PROBLEME UND INHALTSÜBERSICHT

Die IBM-047 kann bekanntlich mehr als nur Lochstreifen in Lochkarten umwandeln. Steckverbindungen auf einer kleinen Schaltplatte gestatten, je nach Wunsch einzelne Passagen des gelesenen Streifens für die Kartenübersetzung zu unterdrücken, andere Passagen zu duplizieren, den Umwandlungsvorgang an vorherbestimmten Stellen anzuhalten und ähnliches mehr. Die IBM-047 deswegen schon unter Elektronenrechner einzuordnen, wäre zu weit gegriffen; sie aber nur zur Streifen-Karten-Wandlung heranzuziehen, wird ihrem verhältnismäßig hohen Anschaffungspreis nicht gerecht. Die im folgenden beschriebenen Schaltungen bemühen sich in diesem Sinne, aus der Maschine « mehr herauszuholen », als bei erster Durchsicht der Bedienungsanleitung [1], deren Kenntnis wir übrigens voraussetzen, erwartet wird.

Der Bericht stützt sich auf Arbeiten, die in den vergangenen zwei Jahren in der EURATOM-Forschungsgruppe AUTOMATISCHE DOKUMENTATION unter Leitung von Herrn Dr. K. H. Meyer-Uhlenried durchgeführt wurden, und aus dem Gebiet der automatischen Dokumentation erhielten die Problemstellungen auch ihrem Antrieb. Die angegebenen Schaltungen stellen aber eher Prinzipien als fertige Rezepte dar und können daher leicht auch losgelöst von den Fragen der automatischen Dokumentation angewandt werden. Wir haben uns bemüht, den Schaltungen den Charakter von Bausteinen zu geben, aus denen sich dann je nach Belieben kompliziertere Schaltungen zusammensetzen lassen.

Die Grundhaltung bei unseren Überlegungen war, die Maschine bis zum letzten auszunützen, sie aber möglichst nicht abzuändern. Alles, was getan werden mußte, sollte sich allein durch Steckverbindungen auf der Schaltplatte erledigen lassen. Würde man erst einmal beginnen, die Maschine « auseinanderzunehmen » und « umzubauen », so würde sicher ein Großteil der hier berichteten Probleme gegenstandslos werden. Solche Konstruktionsänderungen waren aber bei uns nicht erwünscht und werden in den folgenden Schaltungen auch konsequent vermieden.

Wenn man es so will, könnte vielleicht schon der Einsatz von zusätzlichen Dioden und Relais zur Ergänzung der geringen Anzahl eingebauter Verzweiger und Selektoren als « Abänderung » ausgelegt werden. Das blieben dann aber auch die einzigen « Maschinenveränderungen », die in diesem Bericht zu finden sind, und außerdem werden diese Dioden und Relais nicht etwa eingelötet, sondern nur von außen auf die Schaltplatte zugesteckt.

Zusätzliche Dioden und Relais sind natürlich eine Selbstverständlichkeit. Es seien in den Abschnitten 2) und 3) aber trotzdem einige Worte über sie verloren, da die in den weiteren Abschnitten beschriebenen Schaltungen erst dann zur vollen Geltung kommen, wenn die Schaltplatte der IBM-047 durch solche Dioden und Relais ergänzt wird. Darüberhinaus findet man in der Arbeit [2] eine ausführliche Beschreibung der Selbsterstellung einer aus 64 Relais und 360 Dioden bestehenden « Zusatzschaltplatte », mit deren Hilfe beispielsweise, wie in der Arbeit [3] beschrieben, ganz beliebige Streifen in ganz beliebige Karten umgewandelt werden können. (Normalerweise verarbeitet die Maschine nur IBM-Streifen zu IBM-Karten.)

Das im Abschnitt 1) erwähnte, voneinander unabhängige Halten und Abschalten mehrerer Selektorengruppen bringt keine wesentliche Erkenntnis, wird aber erfahrungsgemäß beim Aufbau komplizierterer Schaltungen meist vergessen.

In den Abschnitten 4), 5) und 6) werden Schaltungen zum isolierten Herausführen von eindeutigen Impulsen einzelner Streifen-Symbole beschrieben. Wenn man zum Beispiel die vom Streifen gelesene Ziffer 9 nicht nur in die Karte übertragen will, sondern sie auch noch als Befehl zur Steuerung einer bestimmten Maschinenfunktion zu verwenden beabsichtigt, muß man den am « Karteneingang » 9 beim Lesen einer Streifen-9 auftretenden Impuls von den i-, r- und z-Impulsen trennen, die ebenfalls am Karteneingang 9 wirken, wenn vom Streifen einer der drei genannten Buchstaben gelesen wurde.

Es werden drei unterschiedliche Schaltungen angegeben, da sich die Gruppe der Ziffern 1 bis 9 anders verhält als die Ziffer 0, und alle Ziffern gemeinsam wiederum anders als die Buchstaben (die Betrachtungen gehen vom IBM-Code aus). Insgesamt bilden die in den drei Abschnitten 4), 5) und 6) beschriebenen Schaltungen die Grundlage für eine ganz allgemeine, universelle Streifen-Karten-Übersetzung, so wie sie in der schon erwähnten Arbeit [3] beschrieben wurde.

Ist man erst einmal bei der « universellen » Umwandlung, so wird man sich nicht nur auf die « ungeraden » Codes beschränken wollen. Zum Beispiel arbeitet das FLEXOWRITER-Zusatzgerät SELECTA DATA auch mit « geraden » Codes, und um zu vermeiden, daß die Maschine beim Lesen dieser geraden Codes anhält, muß der Paritätsprüfer außer Wirkung gesetzt werden. Dies läßt sich auch ohne Eingriff in die Maschine erreichen, wenn man eine der beiden Schaltungen anwendet, die in den Abschnitten 7) und 8) beschrieben werden. Die beiden Schaltungen sind in ihrer Arbeitsweise gleichwertig, unterscheiden sich aber im Aufwand dadurch, daß die eine mehr Selektoren benötigt, die andere dagegen mehr Verzweiger.

Im Abschnitt 9) seien noch einige Worte über eine mögliche Umkehr der Wirkung des Paritätsprüfers gesagt, da diese sich äußerst leicht erreichen läßt und in die schon eingeschlagene Gedankenrichtung fällt. Man gibt ganz einfach während eines jeden Maschinenganges einen zusätzlichen Impuls in einen der Streifenkanal-Ausgänge und bewirkt dadurch, daß die Maschine nun beim Lesen « ungerader » Codes anhält, statt wie im Normalfalle bei « geraden ». Derselbe Trick liegt übrigens auch den beiden vorhergehenden Schaltungen zum Ausschalten des Paritätsprüfers zugrunde.

Die Abschnitte 10) bis 14) bilden den eigentlichen Kern der « Trickschaltungen ». Die dort beschriebenen Schaltungen beschäftigen sich damit, die normale Code-zu-Code-Umwandlung in Richtung von, wenn man so sagen darf, Code-Umwandlungen höherer Ordnung hin zu erweitern. Es handelt sich entweder darum, mehrere Streifen-Codes in einen Karten-Code umzuwandeln oder einen Streifen-Code in mehrere Karten-Codes, oder zusammenfassend, mehrere Streifen-Codes in mehrere Karten-Codes. Anstoß zur Entwicklung dieser Schaltungen gab das Bestreben, die Denkarbeit der Lochstreifen-Schreibkraft auf ein Mindestmaß herabzusetzen. Um zum Beispiel Streifen, die bibliographische Angaben enthalten, in Lochkarten umzusetzen, die sich zur automatischen Sortierung nach Verfasser, Titel oder Jahreszahlen eignen, muß die Schreibkraft neben dem eigentlichen Text noch Kategorie-Nummern in den Streifen lochen, damit diese nach der Umsetzung auch auf den Karten verfügbar sind. Solche Zusatzinformationen beim automatischen Wiederausschreiben (nach erfolgter Sortierung) der Karten zu unterdrücken, ist verhältnismäßig leicht; sie aber, ohne daß sie in den Streifen gelocht waren, während des Umwandelns aus dem Zusammenhang des Streifen-Textes selbst herauszuholen und zusätzlich in die Karte zu lochen, ist nicht ganz so einfach. (Information läßt sich bekanntlich leichter unterdrücken als erzeugen.) Karten-Zusatzinformationen aus dem Streifentext-Zusammenhang zu bilden, bedeutet aber nicht mehr und nicht weniger, als daß die Maschine zuerst einmal mehr als nur einen einzigen Streifen-Code gelesen und gespeichert haben muß, ehe sie den entsprechenden Karten-Code oder sogar deren mehrere in die Karte lochen kann. Und damit sind wir bei den Schaltungen der Abschnitte 10) bis 14) angelangt.

(H. H. Bernstein hat in seiner interessanten Untersuchung « Write Without Programme » [4] ein konkretes Beispiel zur Erzeugung solcher mit Zusatzinformationen versehener Loch-

karten beschrieben und in diesem Zusammenhang auch auf die Notwendigkeit von Speicher- und Zähleinrichtungen für IBM-047 hingewiesen, für welche in unseren Abschnitten 19) und 20) zwei Schaltungsvorschläge zu finden sind.)

Ein Beispiel, bei dem die Umwandlung von einer Streifenlochung in zwei Kartenlochungen sehr wesentlich wird, ist in Teil 2 beschrieben. Es handelt sich dort darum, die vom Streifen gelesenen Umlaute ä, ö und ü, sowie ß als ae, oe, ue oder ss in die Karte zu bringen. Ein anderes Beispiel, bei dem aus einer Streifenlochung drei Kartenlochungen erzeugt werden müssen, wird in Teil 3 angegeben: Ein Symbol, das im Streifen dem Umschaltbefehl « Großschreibung » folgt, soll so in die Karte übersetzt werden, daß es dort dem Befehl « Kleinschreibung » folgt. Zur Lösung des Problems wird statt nur des einen Symbols die aus den drei Codes « Kleinschreibung » — « interessierendes Symbol » — « Großschreibung » bestehende Folge in die Karte gelocht.

Im Abschnitt 16) wird eine Möglichkeit beschrieben, den Streifen-Karten-Wandler IBM-047 als Karten-Karten-Wandler zu benutzen. Hierzu sind an der Karten-Duplizierstation der Maschine einige Steckverbindungen zu lösen und zur Schaltplatte herauszuführen.

Bei dieser vorgeschlagenen Karten-Karten-Wandlung tritt eine Schwierigkeit auf. Es muß nämlich jede umzuwandelnde Karte von einer Leerkarte gefolgt werden, in die umgewandelt werden soll; die Leerkarte dagegen darf nicht noch einmal « umgewandelt » werden. Zur Steuerung dieses Prozesses könnte man einen vorbereiteten Lochstreifen verwenden.

Im Abschnitt 15) wird aber eine nicht sehr aufwendige Schaltung angegeben, die auf die Streifensteuerung verzichten läßt. Unabhängig von dem Gedanken einer Karten-Karten-Übersetzung kann man mit dieser Schaltung natürlich auch Karten normal duplizieren, und zwar einen ganzen Kartenpack auf einmal, ohne auf Steuerung durch einen Lochstreifen angewiesen zu sein.

In den Abschnitten 17) und 18) werden zwei gleichwertige Flip-Flop-Schaltungen angegeben, die sich nur im Aufwand unterscheiden: Die erste Schaltung benötigt vier Selektoren, die zweite nur deren drei, dafür aber noch zwei Distributoren. Diese Flip-Flops können im wesentlichen als impulsgesteuerte Umschalter betrachtet werden: Der zuerst ankommende Eingangsimpuls legt den Umschalter in Flip-Stellung, der nächste in Flop-Stellung, usw.

Eine einfache Hintereinanderschaltung solcher Flip-Flops würde also schon zu einem Binärzähler führen. Wir haben diesen Umstand im Text nicht noch einmal hervorgehoben, stattdessen wurde aber.

Im Abschnitt 20) der oben erwähnte Flip-Flop als wesentlicher Bestandteil eines fortlaufenden Zählers, nennen wir ihn « Monärzähler », in die Schaltung verarbeitet.

Im Abschnitt 19) wird eine Schaltung für einen solchen Monärzähler ohne Flip-Flop angegeben. Sie benötigt, abgesehen von dem eingesparten Flip-Flop, ungefähr doppelt so viel Selektoren als die Schaltung nach Abschnitt 20), ist aber in gewisser Hinsicht prinzipiell einfacher aufgebaut.

Der « Monärzähler » hält also für jede zu zählende und zu speichernde Summe genau einen Anzeigeimpuls bereit. Wenn man zwei oder mehrere solcher Monärzähler je bei 10 abbricht und durch einen der oben angedeuteten Flip-Flops miteinander verbindet, erhält man einen Dezimalzähler, der also für jede Zehnerstelle eigene Anzeigeimpulse liefert. In ähnlicher Weise kann man Zähler zu jeder Zahlenbasis konstruieren, und schließlich könnte man die Frage stellen, welche Zahlenbasis für die jeweils zugrundegelegte Schaltung den geringsten Aufwand erfordert.

Über Zählschaltungen für die IBM-047 liegen noch andere Untersuchungen vor.

J. Kesteloot hat zur Zählung von Impulsen ein zusätzliches Stufenrelais, so wie sie als Hebdrehwähler aus der Telephontechnik her bekannt sind, an die IBM-047 angeschlossen [5].

Dazu ist zu bemerken, daß unser « Monärzähler » aus den Abschnitten 19) und 20) im wesentlichen eine Nachbildung eines solchen Stufenrelais mit Mitteln der Schaltplatte der IBM-047 darstellt. Beide Vorgehensweisen haben ihre Vor- und Nachteile, und eine Mischschaltung aus beiden wäre wohl die geeignetste. F. Pool nahm an dem Stufenrelais-Zähler von Kesteloot noch einige Verbesserungen vor [6].

Eng verwandt mit dem Zählvorgang ist der reine Speichervorgang. In den Zählaltungen nach Abschnitt 19) und 20) wird in akkumulierender Weise die jeweilige Summe der gezählten Eingangsimpulse gespeichert, um sie auf Abruf ausschreiben zu können. Im Gegensatz dazu könnte man mehrere Zeichen getrennt speichern wollen, um bei Abruf für jedes einzelne feststellen zu können, ob es im bisher gelesenen Teil des Textes bereits aufgetreten ist oder nicht. Mit solchen Aufgaben haben sich sowohl H. H. Bernstein [7] als auch F. Pool [8] beschäftigt.

I — VONEINANDER UNABHÄNGIGE HALTEN UND ABSCHALTEN MEHRER SELEKTOREN

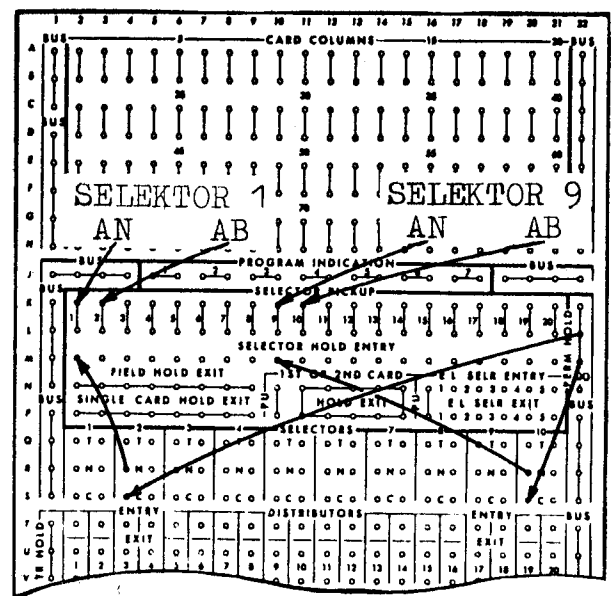
Ziel : Zwei oder mehr Gruppen von Selektoren sollen nach erfolgter Erregung durch Einwirkung des Haltestromes (Buchsen K, L, M 22) auf die Haltewicklungen « gehalten » werden können, und jede Gruppe soll für sich wieder abschaltbar sein, ohne daß beim Abschalten der einen Gruppe die andere mit abgeschaltet wird.

Anwendungsbeispiel : Der eine Selektor werde z.B. durch den 5-Kanal-Code « Buchstabeneinstellung » erregt und solange gehalten, bis er durch den Code « Ziffereneinstellung » wieder abgeschaltet wird, während der andere, sagen wir, von Kartenspalte 1 erregt und solange gehalten wird, bis Kartenspalte 50 ihn wieder abschaltet. Die beiden Ein- und Ausschaltvorgänge haben nichts miteinander zu tun.

Schwierigkeit : Erhält die Abschaltbuchse N 22 einen Impuls, so fallen « normalerweise » sämtliche Selektoren ab, da der durch den Abschaltimpuls unterbrochene Haltestrom auf alle Haltewicklungen gleichermaßen wirkt.

Schaltung : In Bild 1 geht der Haltestrom (L 12) über die Ruhe des Selektors 2 zur Haltewicklung des Selektors 1 (M 2). Wird Selektor 1 durch einen Impuls auf die Buchse L 2 erregt, so wird er in diesem Erregungszustand festgehalten. Gibt man nun auf die Erregungs-

Bild 1 — Unabhängiges Halten. Wenn Selektor 2 einen Erregungsimpuls bekommt, fällt Selektor 1 ab, ohne daß Selektor 9 dadurch beeinflusst wird.



buchse des Selektors 2 (L 3) einen Impuls, so wird die Zuführung des Haltestromes zum Selektor 1 kurz unterbrochen und Selektor 1 fällt wieder ab. Sollte sich Selektor 9 gleichzeitig mit 1 im gehaltenen Zustand befinden, so wird dieser Zustand durch das Abschalten des Selektors 1 nicht beeinflusst. In ähnlicher Weise läßt sich Selektor 9 nach erfolgter Erregung wieder abschalten, wenn man der Erregung des Selektors 10 einen Abschaltimpuls zuführt.

Daß nach diesem Verfahren beliebig viele (solange « der Vorrat reicht ») Selektoren unabhängig von den anderen gehalten und wieder abgeschaltet werden können, liegt auf der Hand. Pro Gruppe anabhängig abschaltbarer Selektoren benötigt man *einen* Abschaltselektor.

2 — DIODEN ALS ZUSÄTZLICHE VERZWEIGER

Ziel : Ohne Umbau der Maschine sollen fehlende Verzweiger durch Dioden 0 A 5 ersetzt werden.

Anwendung : Die IBM 047 hat in Standard-Ausführung 10 Verzweiger eingebaut. 10 weitere Verzweiger können auf Wunsch des Maschinenhalters vom IBM-Service in den dafür vorgesehenen Reserveplatz installiert werden. Bei komplizierteren Programmen, wie z. B. beim Lösen von Umcodierungsproblemen, kommt man jedoch auch mit 20 Verzweigern noch nicht aus.

Schwierigkeit : Die Diode 0 A 5 ist für den angegebenen Zweck vielleicht etwas knapp bemessen. Es geschah im Laufe unserer Versuche mehrere Male, daß eine Diode, durch die aus Versehen zwei Impulse gleichzeitig hindurchgeleitet wurden, « durchbrannte ». Wir entschieden uns für diese Diode nur deshalb, weil sie von allen anderen in Frage kommenden Typen am leichtesten zu beschaffen war. Der Kleinhandelspreis beläuft sich auf ca. 2,50 DM.

Schaltung : Die Verzweiger-Einheiten der IBM 047 bestehen aus je zwei Gleichrichtern, die mit ihren Eingängen zusammengelegt sind und zwei getrennte Ausgänge besitzen. Man schneide IBM-Schaltchüre auf und löte die beiden Drahthälften an die Enden der Diode 0 A 5. Es ist zweckmäßig, keine « Verzweigerschnüre » herzustellen, sondern die Dioden einzeln in die Schnüre einzulöten, da sehr häufig auch « umgekehrte » Verzweiger benötigt werden, die mit ihren Ausgängen zusammengelegt sind und getrennte Eingänge besitzen. Man kann dann diese « Einwegdiodenschnüre » über Doppelstecker je nach Bedarf zu « Verzweigerschnüren » oder « umgekehrten Verzweigerschnüren » zusammenschalten.

3 — RELAIS ALS ZUSÄTZLICHE SELEKTOREN

Ziel : Ohne Umbau der Maschine sollen fehlende Selektoren durch Siemens-Relais Trls. 154d TBv. 65422/93e ersetzt werden.

Anwendung : Die IBM 047 hat in Standard-Ausführung 10 Selektoren eingebaut. 10 weitere können auf Wunsch des Maschinenhalters vom IBM-Service in den dafür vorgesehenen Reserveplatz installiert werden. Bei komplizierteren Programmen, wie z.B. beim Lösen von Umcodierungsproblemen, kommt man jedoch auch mit 20 Selektoren noch nicht aus.

Schwierigkeit : Das Siemens-Relais Trls. 154d TBv. 65422/93e hat keine Haltevorrichtung, wie sie die in der IBM 047 fest eingebauten Relais besitzen. Wir haben uns für Versuche mit diesen Relais nur deshalb entschieden, weil sie von allen anderen Typen am leichtesten zu beschaffen waren. Der Kleinhandelspreis beläuft sich auf ca. 10,— DM.

Schaltung : Die « Selektoren » der IBM 047 sind, technisch gesprochen, Umschaltrelais mit zwei Schaltbahnen, einer Erregerwicklung und einem durch den Haltestrom (Buchse K 22) auszulösenden Haltemechanismus mit Sperriegelwirkung. Die Siemens-Relais Trls. 154d TBv. 65422/93e, die die Funktion solcher Selektoren ausüben sollen, besitzen vier unabhängige

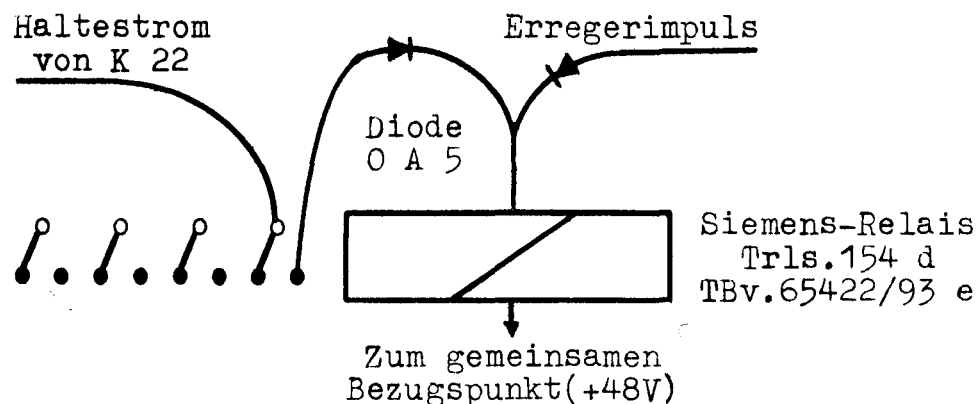


Bild 2 — Halten des Zusatzrelais trotz fehlender Haltewicklung. Wenn das Relais kurzzeitig erregt wird, bleibt es durch Haltestrom dauernd erregt. Wenn der Haltestrom daraufhin kurzzeitig unterbrochen wird, bleibt er durch das Relais selbst dauernd unterbrochen.

Umschaltkontaktbahnen und eine Erregerwicklung. Diese einzige Wicklung des Relais diene entsprechend Bild 2 gleichzeitig als Erreger- und Haltewicklung. Erhält das Relais einen Erregungsimpuls, so beginnt der Haltedauerstrom über den Arbeitskontakt der einen Umschaltbahn ebenfalls zur Relaiswicklung zu fließen. Dieser Stromfluß hält solange an, bis der Haltestrom durch einen Impuls auf die Abschaltbuchse N 22 kurz unterbrochen wird, wodurch das Relais abfällt und der Haltestrom in der Folge nicht mehr zur Wicklung gelangen kann. Die Zuführungen des Erregerimpulses und des Haltestromes müssen durch Dioden (Verzweiger) gegen Impulsrückwirkungen gesichert werden. Das Ende der Wicklung wird in der IBM 047 mit dem gemeinsamen Bezugspunkt aller Impulsquellen verbunden. Im Schaltplan der IBM 047 ist dieser Bezugspunkt mit +48 V bezeichnet.

4 — GETRENNTES HERAUSFÜHREN DES IMPULSES EINER VOM IBM-STEIFEN GELESENEN ZIFFER 1 BIS 9

Ziel : Es soll irgendwo auf der Programmtafel eine Buchse bereitgestellt werden, die dann und nur dann einen B-Impuls liefert, wenn vom IBM-Streifen die Ziffer 9 abgelesen wird. (Wir beschränken uns auf die Besprechung der Ziffer 9, da damit das Problem im Prinzip auch für die übrigen Ziffern 1 bis 8 gelöst wird. Die Ziffer 0 nimmt eine Sonderstellung ein.)

Anwendungsbeispiel : Auf der (amerikanischen) Tastatur der elektrischen Schreibmaschine mit Streifenlocher und -leser FRIDEN-FLEXOWRITER befinden sich die Ziffer « 9 » und die « Anfangsklammer » auf ein und demselben Typenhebel. Will man eine « 9 » schreiben, so mußman zuvor die Taste « Kleinschreibung » drücken, wodurch der Schreibmaschinenwagen gesenkt wird. Dem Schreiben einer « Klammer » muß das Niederdrücken der Taste « Großschreibung » vorausgehen, wodurch der Wagen gehoben wird.

Auf dem während des Schreibens mitgelochten Streifen muß unmittelbar vor derjenigen Lochkombination, die der « Neunertaste » zugeordnet ist, die Lochkombination « Großschreibung » oder die Lochkombination « Kleinschreibung » stehen, je nachdem, ob die « Neuner »-Lochkombination eine « Klammer » oder eine « 9 » bedeuten soll. Die IBM 047 nimmt bei « normaler » Schaltungsweise die Streifen-Lochkombinationen « Großschreibung » und « Kleinschreibung » nicht an, da es auf den IBM-Lochkarten nur eine einzige Art von Schreibung — wenn man es so ausdrücken will, nur « Großschreibung » — gibt. Die mit dem FLEXOWRITER in den Streifen gelochte « Klammer » würde also bei üblicher Schaltung der Programmplatte der IBM 047 als « neun » in die Lochkarten übernommen werden.

Nun ist es aber möglich, die auf dem FLEXOWRITER hergestellten Lochkombinationen « Großschreibung und « Kleinschreibung » an den Buchsen AB 6 und AB 7 der Programmplatte der IBM 047 als B-Impulse abzunehmen und mit diesen Impulsen einen Selektor zu steuern. Vorausgesetzt, man hat den beim Ablesen der Ziffer « 9 » am Streifenausgang 9 auftretenden B-Impuls von den Impulsen, die die Buchstaben « i », « r » und « z » begleiten, getrennt (das im vorliegenden Abschnitt gelöste Problem !), kann man diesen « Neuner »-Impuls über den eben erwähnten Selektor führen und je nach dessen Schaltstellung in den Karteneingang 9 (Buchse AE 10) leiten, wodurch die Karte eine Lochung « 9 » erhält, oder man kann ihn über Verzweiger gleichzeitig in die Buchsen AE 11, 9 und 5 leiten, was der IBM-Kartenlochung « Klammer » entspricht.

Schwierigkeit : Die vom IBM-Streifen (Bild 3) abgelesene Ziffer « 9 » steht am Streifenausgang 9 (Buchse AC 10) als B-Impuls zur Verfügung. Diese Buchse wird aber nicht nur dann aktiv, wenn die Ziffer « 9 » vom Streifen abgelesen wird, sondern auch in den drei anderen Fällen, wenn einer der Buchstaben « i », « r » oder « z » auf dem Streifen erscheint. Das hat seinen Grund darin, daß der IBM-Lochkartencode (Bild 4) sowohl für den Buchstaben « i » (Code : 12 — 9) als auch für die Buchstaben « r » (Code : 11 — 9) und « z » (Code : 0 — 9)

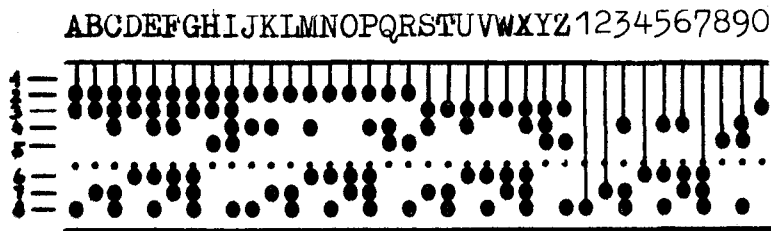


Bild 3 — IBM-Lochstreifencode

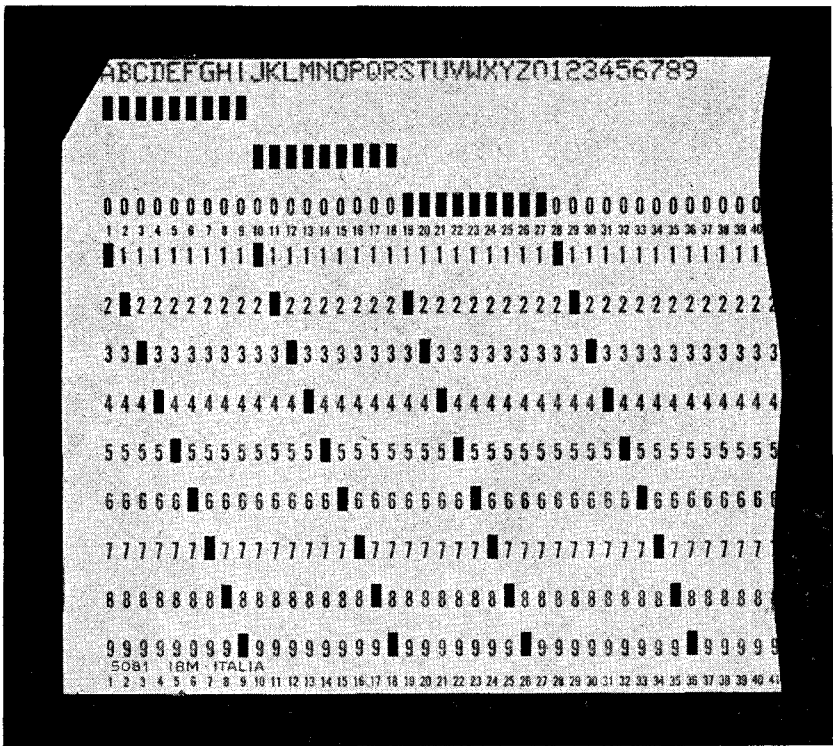


Bild 4 — IBM-Lochkartencode

eine « Neuner »-Lochung führt. Wenn man also mit dem B-Impuls, der die Ziffer « 9 » begleitet (aus der Buchse AC 10 zu gewinnen), irgendeine Maschinenfunktion steuern will, muß man ihn von den korrespondierenden B-Impulsen trennen, welche beim Ablesen eines « i », « r » oder « z » auftreten.

Schaltung : In Bild 3 wurden alle Buchstaben und Ziffern des IBM-Streifencodes dargestellt (Kanalbezeichnung wie auf der Programmplatte, Buchsen AE 15 bis 22). Alle anderen Lochkombinationen (Punkt, Komma usw.) sind für die augenblicklichen Betrachtungen nicht wichtig, da deren Kartenlochimpulse (B-Impulse) nicht an den Buchsen AC 1 bis 13 (Streifenaustrag), sondern an voneinander unabhängigen Sonderbuchsen abgenommen werden.

Die Streifen-Lochkombinationen für Ziffern und Buchstaben unterscheiden sich durch die « Zonenlochungen ». Alle Buchstaben haben mindestens in einem der beiden Kanäle 2 und 3 eine Lochung. Bei den Ziffern fehlt diese Lochung.

In der Schaltung nach Bild 5 wird der an der Buchse AC 10 abgegriffene B-Impuls nicht, wie « normalerweise » üblich, direkt an die Buchse AD 10 gelegt, sondern geht erst zur Mitte des Selektors 9. Dieser Selektor wird immer dann erregt, wenn wenigstens einer der beiden Streifenkanalausgänge 2 oder 3 einen Impuls (A-Impuls) sendet. (Die Verzweiger schützen die beiden Kanalausgänge vor Impulsrückwirkungen.) Wenn der Selektor von mindestens einem der beiden « Zonenlochungen »-Kanäle 2 und 3 erregt wurde, gehört der aus AC 10 zu gewinnende B-Impuls zu einem Buchstaben und nicht zu einer Ziffer. Der B-Impuls zu einem Buchstaben und nicht zu einer Ziffer. Der B-Impuls wird dann über die Arbeit des Selektors 9 « normal » zur Buchse AD 10, bzw. AE 10 weitergeleitet. Wenn dagegen keine « Zonenlochung » auftrat, gehört der B-Impuls zur Ziffer « 9 » und wird über die Ruhe des dann nicht erregten Selektors 9 « separiert » herausgeführt.

B-Impuls, der nur gesendet wird, wenn vom Streifen die Ziffer 9 abgelesen wurde, dagegen nicht, wenn die Buchstaben i, r oder z auftreten.

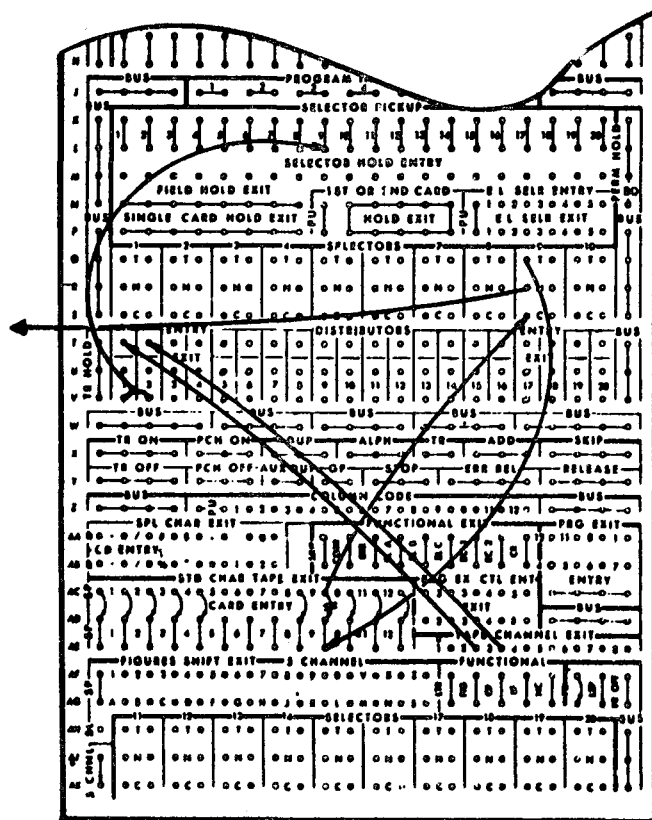


Bild 5 — Separieren der « 9 »

Die Schaltungen zum Abtrennen der übrigen Ziffern 1 bis 8 können ähnlich aufgebaut werden. Zum Separieren der Ziffer « n » braucht man in Bild 5 nur die von der Buchse AC 10 kommende Leitung statt von AC 10 von AC n + 1 kommen zu lassen und die zur Buchse AE 10 führende Leitung statt nach AE 10 nach AE n + 1 gehen zu lassen.

5 — GETRENNTES HERAUSFÜHREN DES IMPULSES DER VOM IBM-STREIFEN GELESENEN ZIFFER 0

Ziel : Es soll irgendwo auf der Programmtafel eine Buchse bereitgestellt werden, die dann und nur dann einen B-Impuls liefert, wenn vom IBM-Streifen die Ziffer « 0 » abgelesen wird.

Anwendungsbeispiele :

- a) auf der (amerikanischen) Tastatur der elektrischen Schreibmaschine mit Streifenlocher und -leser FRIDEN-FLEXOWRITER befinden sich die Ziffer « 0 » und die « Endklammer » auf ein und demselben Typenhebel. Bis auf die notwendig werdende andere Schaltung entspricht das Problem dem im letzten Abschnitt besprochenen.
- b) Bei Datenangaben oder Geldbeträgen ist es zuweilen üblich, vor eine einstellige Zahl eine Null zu schreiben. Es könnte der Wunsch bestehen, eine solche in den Streifen gelochte Null nicht mit in die Karte zu übernehmen. Vorausgesetzt, man hat den zur Null gehörenden B-Impuls « separiert » (im vorliegenden Abschnitt behandeltes Problem !), so braucht man diesen nur in die Karteneingangsbuchse « Zwischenraum » (AE 1) zu leiten, um die Null zu unterdrücken.

Schwierigkeit : Die vom IBM-Streifen abgelesene Ziffer « 0 » steht am Streifenausgang 0 (Buchse AC 11) als B-Impuls zur Verfügung. Diese Buchse wird aber nicht nur dann aktiv, wenn die Ziffer « 0 » vom Streifen abgelesen wird, sondern auch in den Fällen, wo die Null

B-Impuls, der nur gesendet wird, wenn vom IBM-Streifen die Ziffer 0 abgelesen wurde, dagegen nicht, wenn einer der Buchstaben s bis z auftritt.

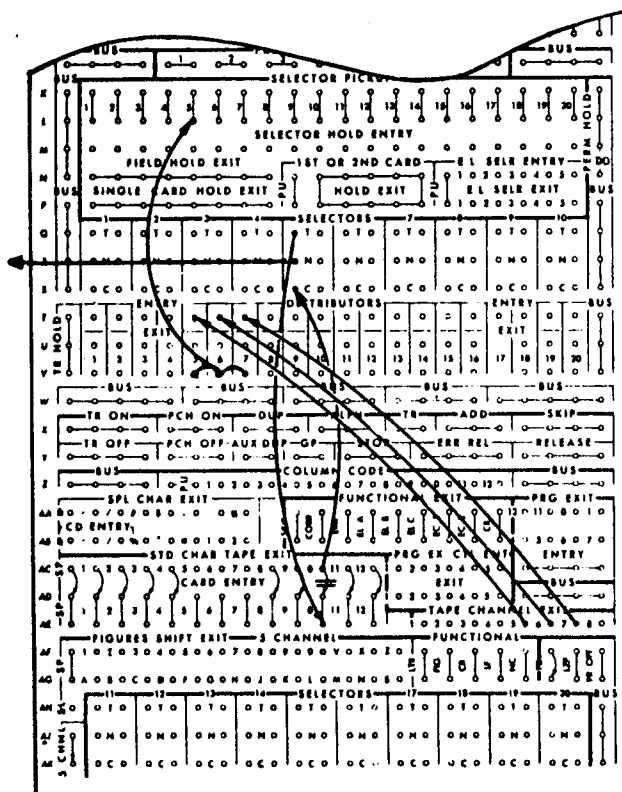


Bild 6 — Separieren der « 0 »

als Karten-« Zonenlochung » auftritt (Bild 4), nämlich beim Ablesen der Buchstaben s bis z. Wenn man also mit dem B-Impuls, der die Ziffer « 0 » begleitet (aus der Buchse AC 11 zu gewinnen), irgendeine Maschinenfunktion steuern will, muß man ihn von den korrespondierenden B-Impulsen trennen, die beim Ablesen eines der Buchstaben s bis z auftreten.

Schaltung : Jeder der vom IBM-Streifen gelesenen Buchstaben s bis z hat wenigstens in einem der Kanäle 5 bis 7 eine Lochung (Bild 3). Die Ziffer « 0 » hat in keinem dieser Kanäle eine Lochung.

In der Schaltung nach Bild 6 wird der vom Streifenausgang 0 (Buchse AC 11) gewonnene B-Impuls nicht, wie normalerweise üblich, direkt an die Buchse AD 11 gelegt, sondern geht erst an die Mitte des Selektors 5. Dieser Selektor wird immer dann erregt, wenn wenigstens einer der Streifenkanalausgänge 5 bis 7 einen Impuls sendet. (Die Verzweiger 5, 6 und 7 schützen die Kanalausgänge vor Impulsrückwirkungen.)

Wenn der Selektor von einem der Kanäle 5 bis 7 erregt wurde, gehört der aus AC 11 gewonnene B-Impuls zu einem der Buchstaben s bis z und nicht zur Ziffer « 0 ». Der B-Impuls wird dann über die Arbeit des Selektors 5 « normal » zur Buchse AC 11 bzw. AE 11 weitergeleitet. Wenn keiner der Kanäle 5 bis 7 eine Lochung zeigte, gehört der B-Impuls zur Ziffer « 0 » und wird über die Ruhe des dann nicht erregten Selektors 5 « separiert » herausgeführt.

6 — GETRENNTES HERAUSFÜHREN DES IMPULSES IRGENDNEINES VON IRGENDNEM STREIFEN GELESENEN SYMBOLS

Ziel : Irgendwo auf der Programmplatte soll eine Buchse bereitgestellt werden, die dann und nur dann einen B-Impuls liefert, wenn vom IBM-Streifen der Buchstabe « a » abgelesen wird. (Wir beschränken uns auf die Besprechung des Buchstaben « a », da damit das Problem im Prinzip auch für andere Buchstaben, Ziffern und sonstige Zeichen gelöst wird. Auch für Nicht-IBM-Streifen gelten die gleichen Betrachtungen, vorausgesetzt, es kommen nur Codes mit einer ungeraden Anzahl von Lochungen pro Lochkombination zur Anwendung.)

Gleichzeitig auftretende B-Impulse, die nur gesendet werden, wenn vom IBM-Streifen der Buchstabe a abgelesen wurde.

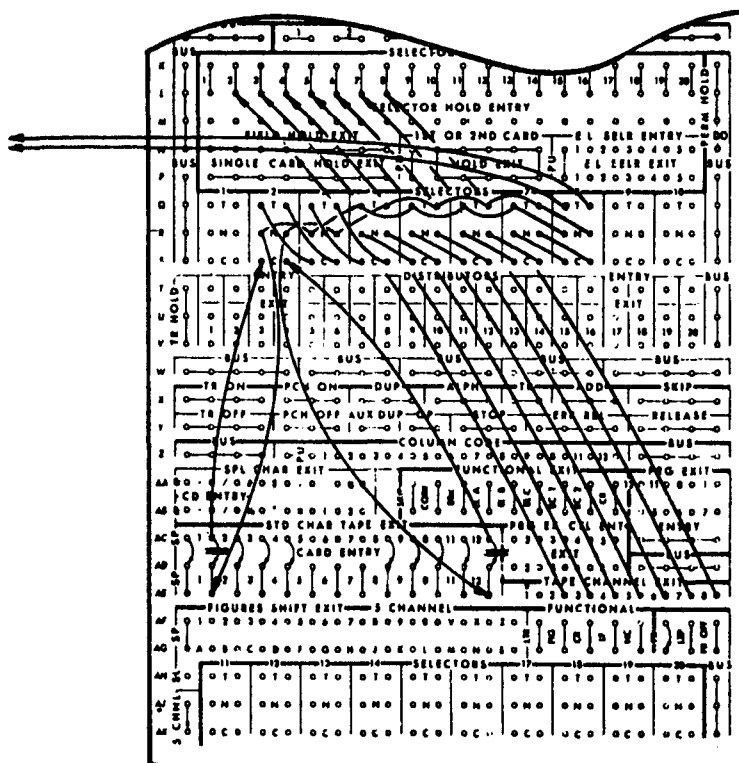


Bild 7 — Separieren des Buchstaben « a » als Prototyp für irgendein Zeichen

Anwendungsmöglichkeit : Im Prinzip kann mit der anzugebenden Schaltung jedes Streifensymbol umgewandelt werden, sie bildet also den Grundbaustein einer universellen Streifen zu-Karten-Übersetzung.

Schwierigkeit : Sie setzt sich aus den in den Abschnitten 4 und 5 berichteten Schwierigkeiten zusammen.

Schaltung : Der vom IBM-Streifen abgelesene Buchstabe « a » würde in « Normal-schaltung » als 12-1-Lochung in die Karte übernommen werden. Das heißt, immer wenn ein « a » abgelesen wird, tritt gleichzeitig an den Buchsen AC 2 und AC 13 je ein B-Impuls auf. Diese beiden B-Impulse werden in der Schaltung nach Bild 7 durch die in Reihe geschalteten Selektoren 2 bis 8 geleitet. Diese Selektoren werden von den A-Impulsen der Streifenkanalausgänge 2 bis 8 gesteuert. Die Schaltung ist so gehalten, daß an den Arbeitsbuchsen des Selektors 8 immer dann zwei voneinander und von den anderen unabhängige B-Impulse abgenommen werden können, wenn die Selektoren 2, 3 und 8 erregt und die Selektoren 4, 5, 6 und 7 nicht erregt sind. Das entspricht nach Bild 3 den IBM-Lochungen des Buchstaben « a ». Bei allen anderen Stellungen der Selektoren gehen die beiden B-Impulse in die normal vorgesehenen Buchsen AE 2 und AE 13.

7 — AUSSERWIRKUNGSSETZEN DES PARITÄTSPRÜFERS, SCHALTUNG MIT SELEKTOREN

Ziel : Wird vom 8-Kanal-Streifen eine Lochkombination mit einer geraden Anzahl von Lochungen abgelesen, so hält die IBM 047 « normalerweise » im Arbeitslauf ein. Dies ist als Schutz Einrichtung gegen Fehllochungen gedacht, da die IBM-Lochstreifen nur « ungerade » Lochkombinationen führen. Mit der hier anzugebenden Schaltung soll bewirkt werden, daß die Maschine auch beim Lesen « gerader » Lochkombinationen weiterarbeitet.

Anwendungsbeispiel : Zum Auslösen gewisser Funktionen der Lochstreifenmaschinen, wie z.B. beim Anschluß des Zusatzgerätes SELECTA DATA an den FRIDEN-FLEXOWRITER, werden auch « gerade » Lochkombinationen verwendet, wenn die Zahl der « ungeraden » hierzu nicht ausreicht. Ein solcher Lochstreifen, der neben der eigentlichen Information auch Instruktionen für die Lochstreifenmaschine enthält, kann auf der IBM 047 in Lochkarten umgewandelt werden, indem die IBM 047 die nicht für sie bestimmten Informationscodes einfach ignoriert. Es muß dann aber dafür gesorgt werden, daß der Paritätsprüfer beim Auftreten « gerader » Lochkombinationen ausgeschaltet wird.

Schwierigkeit : Beim Ausschalten des Paritätsprüfers nach der hier beschriebenen Methode wird ein für den Streifencode nicht beanspruchter « freier » Kanal (hier Kanal 1) benötigt. Ein anderer als Kanal 1 würde es auch tun. Wenn aber in den zu unterdrückenden « geraden » Lochkombinationen sämtliche Kanäle, also auch Kanal 1, in gleichberechtigter Weise vorkommen, läßt sich dieses Verfahren nicht anwenden.

Schaltung : Die drei miteinander verbundenen Buchsen X 16, 17 und 18 senden in jedem Streifen-Abfühlgang einen B-Impuls. Wird dieser « Zusatz-B-Impuls » (andere B-Impulse wirken genauso) einem der Streifenkanalausgänge (Buchsen AE 15 bis 22) zugeleitet, so reagiert die Maschine so, als ob der Streifen auch in diesem betreffenden Kanal gelocht wäre. Um den Paritätsprüfer auszuschalten, braucht man also nur jedesmal, wenn eine « gerade » Lochkombination auftritt, den « freien » Streifenkanalausgang 1 mit einer der Buchsen X 16, 17 oder 18 zu verbinden. In Bild 8 läuft der « Zusatz-B-Impuls » über die Selektoren 1 bis 7, die von den A-Impulsen der Streifenkanalausgänge 2 bis 8 gesteuert werden. Die sieben Selektoren sind zu einer sogenannten Wechselschaltung, wie man sie von Treppenhause- oder Kellerbeleuchtungen her kennt, zusammengeschaltet. (In der Notierung der Schalttheorie würde man $S_{0,2,3,7}$, (a, b, c, d, e, f, g) schreiben und von der durch diesen Ausdruck charakterisierten

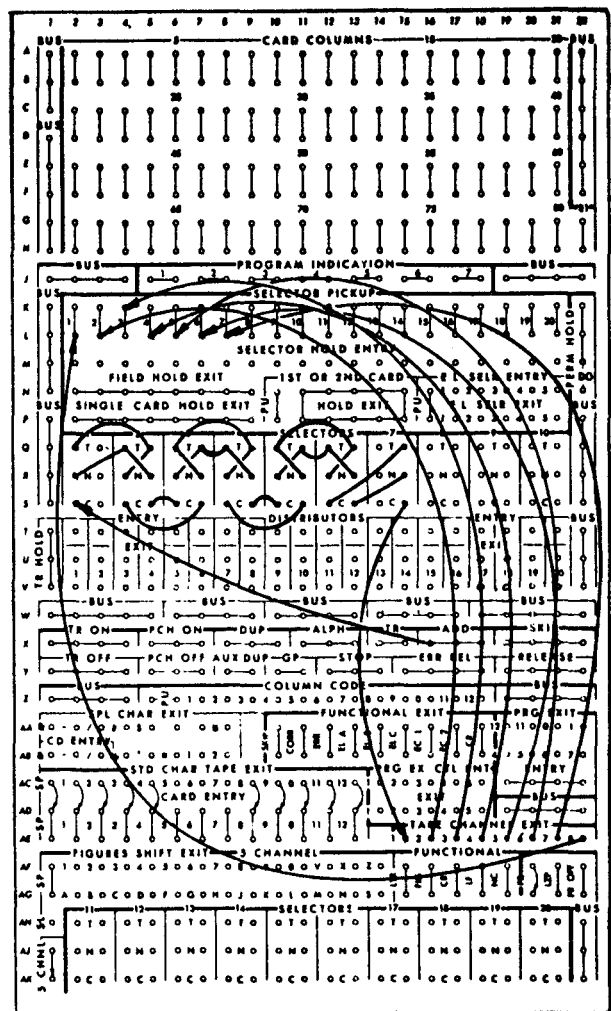


Bild 8 — « Wechselschaltung » zum Außerbetriebsetzen des Paritätsprüfers.

« Symmetrischen Schaltung » sprechen.) Je nachdem, ob eine gerade oder eine ungerade Anzahl von Selektoren erregt ist, wird der « Zusatz-B-Impuls » zur Buchse des Streifenkanalausgangs 1 durchgelassen oder nicht.

8 — AUSSERWIRKUNGSETZEN DES PARITÄTSPRÜFERS, SCHALTUNG MIT VERZWEIGER

Ziel : Wie im Abschnitt 7, nur andere Methode.

Anwendungsbeispiel : Wie im Abschnitt 7.

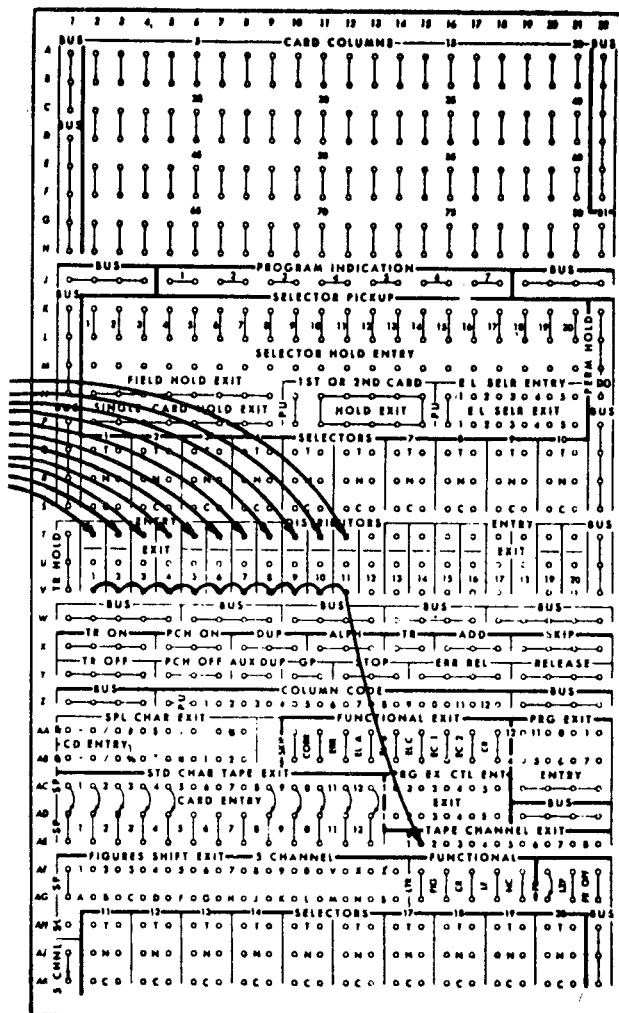
Schwierigkeit : Wie im Abschnitt 7.

Schaltung : Die A- oder B-Impulse der zu erwartenden Streifen-Lochkombinationen mit gerader Anzahl von Lochungen werden, wie in Bild 9 eingezeichnet, den Eingängen von Verzweigern zugeführt. (Impulse, die einzelnen Lochkombinationen zugeordnet sind, können mit Hilfe der Schaltungen aus den Abschnitten 4 bis 6 gewonnen werden. Man vergleiche auch die Arbeit über « Universelle Streifen-Karten-Übersetzung » [3].)

Die Ausgänge der Verzweiger werden alle gemeinsam mit der Buchse AE 15 des Streifenkanalausgangs 1 verbunden und bewirken, daß die Maschine unter den in « Ziel » gemachten Voraussetzungen die zu erwartenden « geraden » Lochkombinationen in scheinbar « ungerade » umwandelt, daß sie also beim Ablesen dieser « geraden » Lochkombinationen ohne anzuhalten weiterarbeitet.

Durch « gerade » Lochkombinationen hervorgerufene A- oder B-Impulse.

Bild 9 — Außerwirkungsetzen des Paritätsprüfers



9 — UMKEHRUNG DER WIRKUNG DES PARITÄTSPRÜFERS

Ziel : Wird vom 8-Kanal-Streifen eine Lochkombination mit einer geraden Anzahl von Lochungen abgelesen, so hält die IBM 047 « normalerweise » im Arbeitsablauf ein. Dies ist als Schutzeinrichtung gegen Fehllochungen gedacht, da die IBM-Lochstreifen nur « ungerade » Lochkombinationen führen. Mit der hier angegebenen Schaltung soll bewirkt werden, daß die Maschine, anders als « gewöhnlich », beim Ablesen « ungerader » Lochkombinationen anhält, während sie beim Ablesen « gerader » Lochkombinationen weiterarbeitet.

Anwendung : Experimentieren mit Nicht-Standard-Codes.

Schwierigkeit : Beim Ablesen der für den Code zugelassenen Einzellochung im Kanal 1 kann die Maschine nach dem hier beschriebenen Verfahren nicht zum Anhalten gebracht werden, obwohl diese Einzellochung einen « ungeraden » Code darstellt.

Schaltung : Man verbinde die Buchse X 16 mit der Buchse AE 15. Der « Zusatz-B-Impuls » gelangt dann in den Streifenkanalausgang 1, und die Maschine verhält sich so, als ob der Streifen zusätzlich zu den wirklich vorhandenen Lochungen noch fortwährend im Kanal 1 gelocht wäre. Damit erhöht sich die Quersumme der Lochungen scheinbar um 1, und der Paritätsprüfer spricht statt auf « gerade » auf « ungerade » an.

10 — UMWANDLUNG EINER FOLGE VON STREIFENLOCHUNGEN IN EINE KARTENLOCHUNG

Ziel : Dann und nur dann, wenn vom Streifen eine durch die Schaltung bestimmte, zusammenhängende Folge von Lochkombinationen abgelesen wurde, soll die Karte eine ebenfalls durch die Schaltung festgelegte Lochung erhalten.

Anwendungsmöglichkeit : Unter einer « Kartenlochung » kann man im weiteren Sinne auch das Auslösen von Maschinenfunktionen, wie Duplizieren, Springen, Anhalten, Auslösen usw. verstehen. Mit der hier beschriebenen « Stafettenschaltung » kann die IBM 047 solche Funktionsbefehle aus dem zusammenhängenden Text ablesen, ohne daß man in den Streifen, wie sonst üblich, zusätzliche und für den Text unwesentliche Maschinen-Codes (Programmschlüssel) einflechten müßte. Hat man auf einem Streifen z.B. mehrere Brieftexte, die alle mit « hochachtungsvoll » enden und will man nur einen bestimmten Brief in Lochkarten umwandeln, so kann man, vorausgesetzt, man hat den betreffenden Briefanfang auf dem Streifen gefunden, der « Stafettenschaltung » die Buchstabenfolge « hochachtungsvoll » eingeben und den Ausgang der « Stafettenschaltung » mit der Stop-Buchse Y 12 verbinden. Die Maschine übersetzt dann nicht mehr als genau den betreffenden Brief vom Streifen in Karten und bleibt schließlich am Ende des Briefes zur Herausnahme des Kartensatzes stehen.

Schwierigkeit : Die Streifenausgangsbuchsen (AC 1 bis 13) sind nicht voneinander unabhängig, sondern beeinflussen sich gegenseitig über die « Zonenlochungen » der Karten. Die Streifenausgangsbuchse 2 wird z.B. nicht nur dann aktiv, wenn vom (IBM-) Streifen die Ziffer « 2 » abgefühlt wird, sondern auch dann, wenn einer der Buchstaben « b », « k » oder « s » gelesen wird. Die zur Steuerung der « Stafettenschaltung » benötigten B-Impulse kann man also nicht ohne weiteres den Streifenausgangsbuchsen AC 1 bis 13 entnehmen. Wie man die den einzelnen Streifen-Lochkombinationen zugeordneten « isolierten » B-Impulse gewinnen kann, wird z.B. in der Arbeit « Ausbau der IBM 047 zu einem universellen Lochstreifen-Lochkarten-Übersetzer » [3] gezeigt. (Man vergleiche auch die Abschnitte 4 bis 6.)

Schaltung : Die Darstellung in Bild 10 weicht von den anderen Zeichnungen, die den Programmtafelvordruck benutzen, ab. Dies, damit sich die Schalteinheit der « Stafettenschaltung » besser heraushebt. Es wurden nur solche Schaltmittel eingezeichnet, die auf der Programmplatte vorhanden sind.

Die Einheit der « Stafettenschaltung » besteht aus zwei Selektoren mit drei wesentlichen und vier unwesentlichen Zuführungen. Zwischen die in Bild 10 eingezeichneten « Stafetten » -Einheiten 1, 2 und n-1 können im Prinzip beliebig viele weitere Einheiten eingefügt werden. Natürlich wird diese Zahl durch die Anzahl der vorrätigen Selektoren oder schließlich durch die Strom- und Spannungsverhältnisse nach oben hin begrenzt.

Die drei wesentlichen Zuführungen der « Stafetten » -Einheit wirken wie folgt : Wenn a einen (B-) Impuls erhält, so wird dieser über einen Maschinengang (vom Ablesen der einen Streifenlochung bis zum Ablesen der nächsten Streifenlochung) hinweg gespeichert. Erhält die « Stafetten » -Einheit im nächsten Maschinengang einen (B-) Impuls bei b, so wird der in der ersten Einheit gespeicherte Impuls des vorhergegangenen Maschinenganges « abgerufen » und bei c an den Eingang der zweiten Einheit geleitet, wo sich das Spiel entsprechend fortsetzt. Der Ausgangsimpuls der letzten Einheit bewirkt die gewünschte Kartenlochung. Wird die Fortpflanzung der Erregung irgendwo in der Einheitenkette unterbrochen, indem z. B. im dritten Maschinengang das dritte Zeichen ausbleibt, so geht die ganze Kette wieder in den Anfangszustand zurück. Das heißt, nur wenn wirklich alle *vorgegebenen* (und nur diese !) Zeichen ohne Unterbrechung in der richtigen Reihenfolge vom Streifen abgelesen wurden, erhält die Karte eine entsprechende Lochung.

Die drei wesentlichen Zuführungen einer jeden « Stafetten »-Einheit arbeiten mit B-Impulsen. Man könnte auch A-Impulse verwenden, nur der letzte Impuls, der die Kartenlochung auslöst, muß ein B-Impuls sein, da nur B-Impulse Karten lochen können.

Die Impulse für das erste, zweite, dritte usw. Zeichen können als B-Impulse den Streifenausgängen (AC 1 bis 13), den Symbolausgängen (AA 1 bis 8 und AB 4 bis 8), den Steuerbuchsen (AB 10 bis 18) und den Programmschlüsseln (J 5 bis 18) entnommen werden, als A-Impulse den Streifenkanalausgängen (AE 15 bis 22). (Das heisst, das eben Gesagte bezog sich auf Ablesen vom 8-Kanal-Streifen; bei 5-Kanal-Einstellung gelten die entsprechend anderen Buchsen.)

Der der letzten « Stafetten »-Einheit entnommene B-Impuls wird einem der Karteneingänge (AD 1 bis 13 und AB 1 bis 3) zugeführt. Besteht die gewünschte Karten-Lochkombination aus mehreren Lochungen, so muß der Impuls über Verzweiger zugeleitet werden.

Schalttechnisch gesehen wirkt die « Stafetten »-Einheit folgendermaßen : Erhält die Einheit 1 bei a einen A- oder B-Impuls, so wird der linke Selektor erregt und über den Streifenabfühhaltestrom bis ziemlich zum Ende des Maschinengangs gehalten. Dem aus X 14 kommenden und in die Mitte des linken Selektors eintretenden C-Impuls wird damit der Weg über die Arbeit des linken Selektors freigemacht. Der rechte Selektor wird vom Dauerstrom gehalten und im nächsten Maschinengang kann der A- oder B-Impuls des zweiten Zeichens über die Arbeit des rechten Selektors zur Erregung des linken Selektors der zweiten Einheit gelangen, wo das Spiel entsprechend fortgesetzt wird.

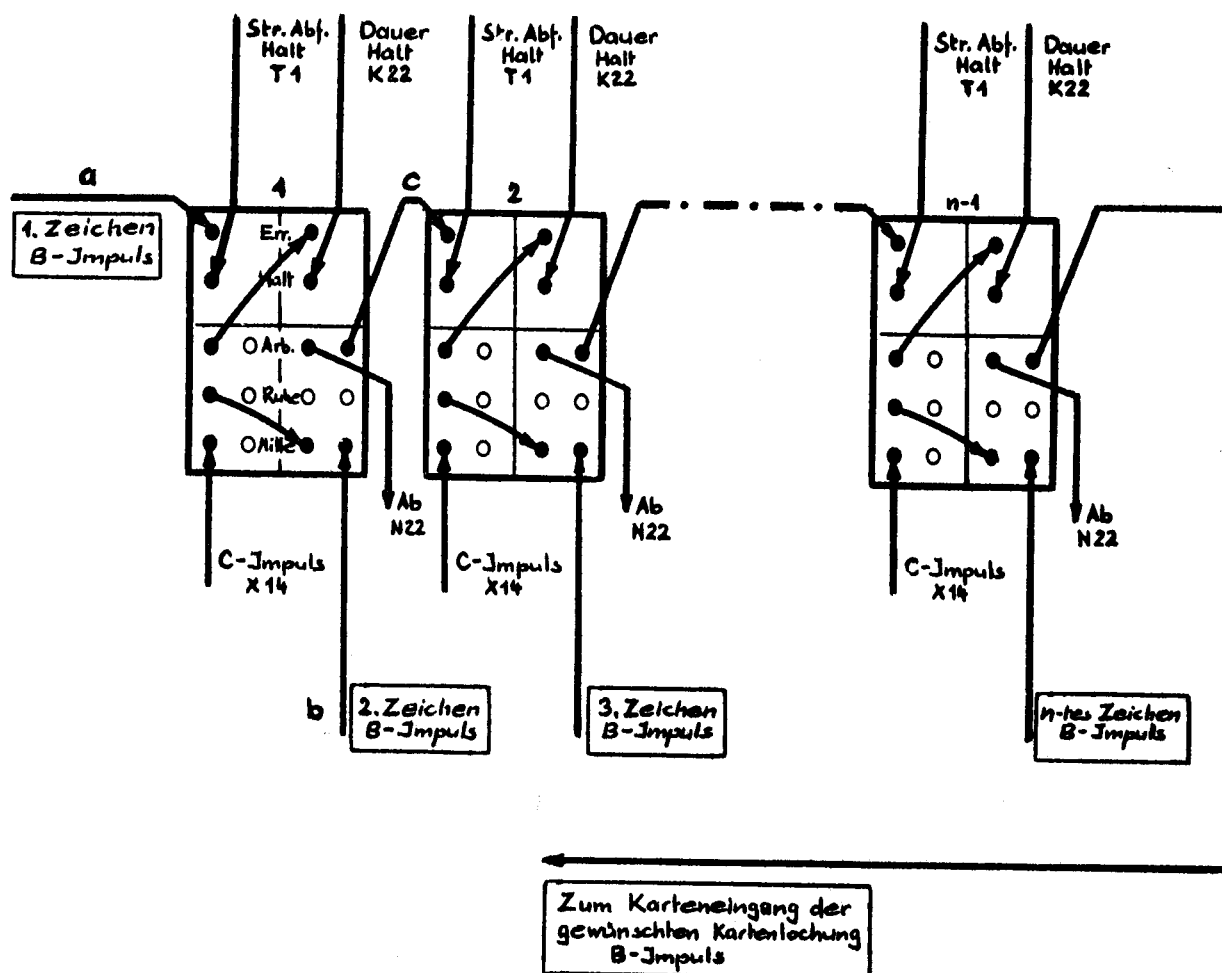


Bild 10 — « Stafettenschaltung »

Hat b im zweiten Maschinengang einen Impuls erhalten, so war a logischerweise (bei Wahrung des Sinnes einer « Stafettenschaltung ») ohne Erregung, der linke Selektor also in Ruhe. Nachdem das zweite Zeichen (A- oder B-Impuls) abgeklungen ist, gelangt somit der aus X 14 kommende C-Impuls über die Ruhe des linken Selektors zur Mitte des rechten Selektors. Dieser rechte Selektor ist vom Dauerhaltestrom noch im Arbeitszustand gehalten. Somit gelangt der C-Impuls weiter von der Mitte des rechten Selektors zu dessen Arbeit und von dort zur Abschaltbuchse N 22, womit der rechte Selektor schließlich wieder abgeschaltet wird und dieses (bereits durchlaufene) Glied der « Stafettenschaltungs »-kette wieder in den Ausgangszustand zurückkehrt.

II — AUFFINDEN UND ZÄHLEN VON SYMBOLFOLGEN IM STREIFEN

Ziel :

- a) Immer, wenn vom Streifen eine durch die Schaltung bestimmte, zusammenhängende Folge von Lochkombinationen abgelesen wurde, soll die Maschine in ihrem Arbeitsablauf einhalten.
- b) Immer, wenn vom Streifen eine durch die Schaltung bestimmte, zusammenhängende Folge von Lochkombinationen abgelesen wurde, soll die in der Kartenstation befindliche Lochkarte um eine Position weiterrücken.

Anwendungsmöglichkeit :

- a) Mit diesem « Informationssucher » können einzelne, nicht durch Programmschlüssel oder sonstige Befehlscodes markierte Textabschnitte in einem langen Streifen aufgesucht werden, ohne daß man den Streifen, eigens zum Suchzweck, in seiner gesamten Länge in Karten umwandeln oder auf der streifengesteuerten Schreibmaschine ausschreiben müßte.
- b) Mit diesem « Wortzähler » können Silben, Wörter und sonstige zusammenhängende Zeichen- und Symbolfolgen vom Streifen abgelesen und gezählt werden (Häufigkeitsanalyse). Der Länge der so zählbaren Symbolfolgen wird nur durch die beschränkte Anzahl der zur Verfügung stehenden Selektoren eine Grenze gesetzt.

Schwierigkeit : Wie unter « Umwandlung einer Folge von Streifenlochungen in eine Kartenlochung ».

Schaltung : « Stafettenschaltung » wie unter « Umwandlung einer Folge von Streifenlochungen in eine Kartenlochung ». Zum « Aufsuchen » wird der Ausgang der « Stafettenschaltung » (Bild 10) zur Stop-Buchse Y 12 geschaltet. Sobald die betreffende Textstelle abgelesen wurde, hält die Maschine an, und der entsprechende Textabschnitt kann nach Wunsch weiterverarbeitet werden.

Zum « Zählen » wird der Ausgang der « Stafettenschaltung » mit der Karteneingangsbuchse « Zwischenraum » (AE 1) verbunden. Die Karte rückt jedesmal, wenn das durch die Schaltung vorgegebene « Wort » vom Streifen gelesen wurde, um eine Spalte weiter. Man gibt beispielsweise hundert Karten in das Kartenmagazin und notiert sich die Anzahl der Durchläufe dieses Kartenpacks. Beim letzten Durchgang zählt man die Anzahl der Karten ab und auf der letzten Karte die Anzahl der vorgerückten Spalten. Die Anzahl der Karten des letzten Packs ist mit 80 zu multiplizieren und die Anzahl der Pack-Durchgänge mit 800. Alle drei Posten zusammengezählt, ergeben die gesuchte Anzahl des Auftretens des gezählten « Wortes ». Die Karten werden beim Durchgang nicht beschädigt und können sogar gebraucht gewesen sein.

Natürlich könnte man zum Zählen den Ausgang der « Stafettenschaltung » auch mit einem geeigneten elektromagnetischen (Telephon-) Zähler verbinden.

12 — UMWANDLUNG EINER STREIFENLOCHUNG IN ZWEI AUF EINANDERFOLGENDE KARTENLOCHUNGEN

Ziel : Wenn vom Streifen eine bestimmte, durch die Programmschaltung vorgegebene Lochkombination abgelesen wird, soll in die Karte eine Folge von zwei, ebenfalls durch die Programmschaltung bestimmten Lochkombinationen gestanzt werden.

Anwendungsbeispiel : Die von der Firma Friden hergestellten Schreibmaschinen mit Streifenlochung « Flexowriter » verwenden in der deutschen Ausführung eine Tastatur mit den Umlauten « ä », « ö », und « ü ». Jeder dieser Umlaute erscheint im Streifen als einzelne Lochkombination und kann als solche von der IBM 047 gelesen und in eine Kartenlochung umgewandelt werden. Die IBM 047 kann aber keine « Umlaute » in die Karten drucken, da diese im IBM-Code, den allein der Kartendrucker hervorbringen kann, nicht vorhanden sind. Mit der hier anzugebenden Schaltung kann dieser Übelstand beseitigt werden, indem die IBM 047 jedes vom Streifen gelesene « ä » als « ae » in die Karten bringt, jedes « ö » als « oe » und jedes « ü » als « ue ».

Wenn man die Lochstreifen am Ort der Streifen-Karten-Übersetzung anfertigt, kann man die Schreibkraft natürlich von vornherein darum bitten, statt der Umlaute die entsprechenden Agglutinat-Buchstaben zu schreiben. Interessant wird diese Schaltung dagegen, wenn Lochstreifen in Karten umgewandelt werden sollen, die von auswärtigen Kontrahenten stammen, denen man verständlicherweise nur in seltenen Fällen Schreibvorschriften auferlegen kann.

Schwierigkeit : Die IBM 047 hat keinen Speicher, mit dem man die beiden aufeinander folgenden Impulse « konservieren » könnte, um sie auf durch eine Streifen-Lochkombination hervorzubringenden Befehl abzurufen.

Schaltung : Bild 11 zeigt das Programm « aus einer Streifenlochung nach zwei Kartenlochungen ». Alle ungerade numerierten Kartenspalten-Buchsen sind miteinander verbunden und alle gerade numerierten auch. Beim Kartendurchgang liefert somit spaltenweise abwechselnd die Buchse H 2 einen Impuls, dann die Buchse H 3, dann wieder H 2 usw.

Wird irgendein Kartenspalten-Impuls für andere Programmw Zwecke gebraucht, so muß man die betreffende Buchse aus dem Verband herausnehmen und über einen Verzweiger einmal wieder mit dem Verband der übrigen Kartenspalten-Buchsen zusammenschließen und zum anderen über die zweite Buchse des Verzweigers zur Stelle der gewünschten Operation führen. In Bild 11 wurde von dieser Methode zweimal Gebrauch gemacht, und zwar bei der Streifen-Einschaltung von Kartenspalte 1 aus und bei der Streifen-Abschaltung in Spalte 80.

Die vom Streifen abzulesende Lochkombination, die durch die Schaltung vorgegeben ist, ruft einen B-Impuls hervor, der der Erregungsbuchse des ersten Selektors (K 2) zugeleitet wird.

Solche B-Impulse können den Symbolausgängen (Buchsen AA 1 bis 8 und AB 4 bis 8), den Steuerbuchsen (AA 10 bis 18), den Programmschlüsseln (J 5 bis 18) und den Streifenausgängen (AC 1 bis 13) entnommen werden. Eine hierzu vielleicht nötige Trennung der Streifenausgangs-Impulse in Buchstaben- und Ziffer-Impulse wird in den Abschnitten 4 bis 6 beschrieben.

Dieser B-Impuls der vom Streifen gelesenen Lochkombination wird außerdem noch den miteinander gekoppelten Verzweigern 2 und 3 zugeleitet, von wo aus er einmal an die Karteneingangsbuchsen (AE 1 bis 13) geführt wird und dort die Lochung des ersten Kartensymbols (z.B. Buchstabe « a ») bewirkt und zweitens über Buchse T 3 die Streifenablesung ausschaltet (dies geschieht erst nach erfolgter Kartenlochung). Drittens wird der B-Impuls der vom Streifen gelesenen Lochkombination der Mitte des Selektors 2 zugeführt. Selektor 2 ist dank der Verbindung von H 2 nach K 3 ein über die andere Kartenspalte hinweg einmal in Ruhe und das nächste Mal erregt. Befindet sich die Karte beim Ablesen der auslösenden Strei-

fenlochung in der Position einer *ungeradzahlig* numerierten Spalte, dann wird Selektor 2 erregt, und zwar durch einen Spaltenimpuls, also durch einen A-Impuls, und der B-Impuls der auslösenden Streifenlochung erregt im selben Maschinengang den Selektor 3, der durch den Haltestrom in dieser Arbeitsstellung festgehalten wird.

Vom Streifen gelesenes Zeichen (B-Impuls). Kommt aus den Streifenausgängen oder aus den Programmschlüsseln (z.B. der Buchstabe ä des deutschen Flexowriters aus der Buchse AA 5).

In die Karten zu lochendes erstes Zeichen (B-Impuls). Wird den entsprechenden Karteneingängen zugeführt (z.B. den Buchsen AE 2 und AE 13, was dem Buchstaben a im IBM-Code entspricht).

In die Karten zu lochendes Folgezeichen (B-Impuls). Wird den entsprechenden Karteneingängen zugeführt (z.B. den Buchsen AE 6 und AE 13, was dem Buchstaben e im IBM-Code entspricht).

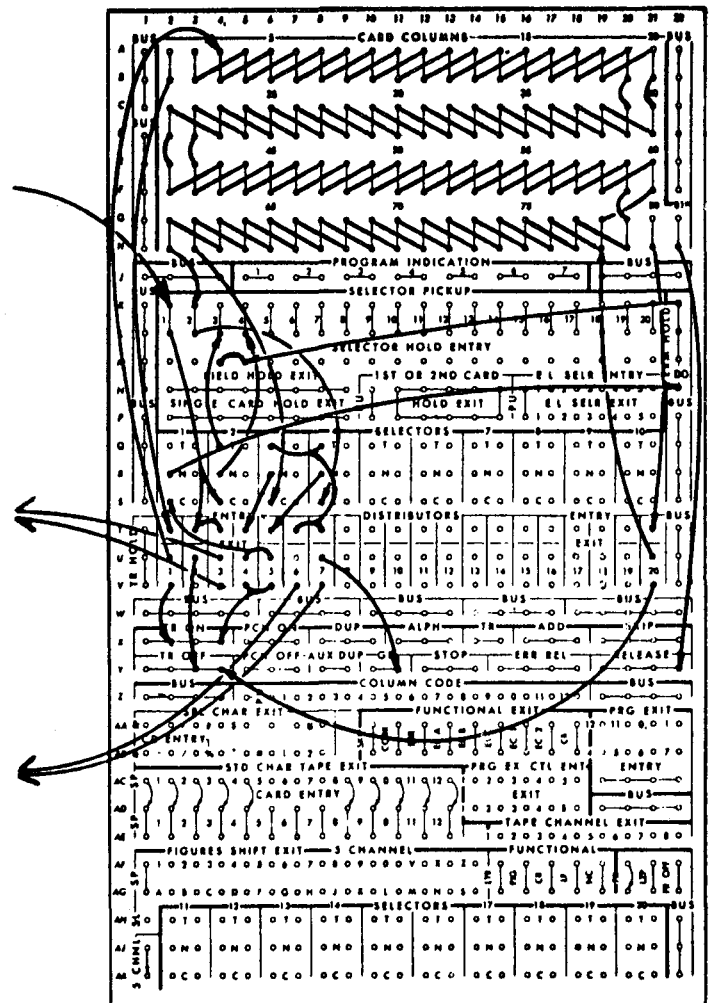


Bild 11 — « Aus ä mach ae! »

Im darauf folgenden Maschinengang wird die Spalten-Buchse H 3 aktiv. Der Kartenspalten-Impuls geht über die Arbeit des dann erregten Selektors 3 zu den Verzweignern 6 und 7. Von hier aus geht er einmal zur Buchse Y 11 und wird da in einen B-Impuls umgewandelt (nur B-Impulse können Karten lochen). Zum anderen bewirkt der in einen B-Impuls umgewandelte Kartenspalten-Impuls die Kartenlochung des Folgezeichens (z.B. « e »).

Im dritten Maschinengang ist wieder die Kartenspalten-Buchse H 2 aktiv, und der zugehörige Kartenspalten-Impuls geht über die Ruhe des nicht erregten Selektors 4 zum Verzweiger 5. Dort bewirkt er erstens die Wiedereinschaltung der Streifenablesung und zweitens über die Ruhe des Selektors 1 das Abschalten des immer noch gehaltenen Selektors 3, womit alle Selektoren dann wieder im Ausgangszustand sind. (Im ersten Maschinengang erhielt die Abschaltbuchse keinen Impuls, da zu jener Zeit Selektor 1 erregt war.)

Befindet sich die Karte beim Ablesen der auslösenden Streifenlochung in der Position einer *geradzahlig* numerierten Spalte, so bleibt der Selektor 2 in diesem Maschinengang in Ruhe, und der « Auslöseimpuls » erregt statt des Selektors 3 den Selektor 4. Die Selektoren 3 und 4 sind symmetrisch geschaltet, und der Arbeitsablauf ist von da ab der gleiche wie eben.

13 — UMWANDLUNG EINER STREIFENLOCHUNG IN MEHRERE AUF EINANDERFOLGENDE KARTENLOCHUNGEN

Ziel : Wenn vom Streifen eine bestimmte, durch die Programmschaltung vorgegebene Lochkombination abgelesen wird, soll in die Karte eine (beliebig lange) Folge von ebenfalls durch die Programmschaltung bestimmten Lochkombinationen gestanzt werden.

Anwendungsmöglichkeit : Von einem häufig gebrauchten Schriftsatz sei ein Lochstreifen hergestellt. Die Aufgabe besteht darin, diesen Lochstreifen mehrmals in Lochkarten umzuwandeln, wobei irgendeine Angabe, z.B. der Name des Adressaten jedesmal zu ändern ist. Man kann den Lochstreifen an der Stelle dieser variablen Angabe mit einer Lochkombination « Programmschlüssel » versehen. Den diesem « Programmschlüssel » zugeordneten B-Impuls, der z.B. aus Buchse J 5 zu holen ist, benutzt man dann als Auslösezeichen für die hier angegebene Schaltung und steckt die zu den Karteneingängen führenden Leitungen dieser Schaltung von jeder Streifen-Karten Umwandlung so um, daß der Schriftsatz mit der gerade gewünschten Angabe in die Karte übertragen wird.

Schwierigkeit : Alle Kartenspaltenbuchsen sind in dieser Schaltung in « zwei Bahnen » eine über die andere verbunden. Will man im eigentlichen Programm mit irgendeinem Kartenspaltenimpuls eine Maschinenfunktion steuern, so muß man die betreffende Kartenspalte von den übrigen durch eine Diode trennen und die zur Maschinenfunktion führende Leitung außerdem durch eine weitere Diode vor Rückwirkungen sichern. Pro für das Programm in Anspruch genommener Kartenspalte braucht man also zwei Dioden, bzw., in der Sprache der IBM 047 ausgedrückt, einen Verzweiger.

Schaltung : Bild 12 zeigt das Programm « Aus einer Streifenlochung nach mehrere Kartenlochungen ! » Alle ungerade numerierten Kartenspalten-Buchsen sind miteinander verbunden und alle gerade numerierten auch. Beim Kartendurchgang liefert somit spaltenweise abwechselnd die Buchse H 2 einen Impuls, dann die Buchse H 3, dann wieder H 2 usw. Wird irgendeine Kartenspalte für andere Programmw Zwecke gebraucht, so muß man sie aus dem Verband herausnehmen und über einen Verzweiger einmal wieder mit dem Verband der übrigen Kartenspalten zusammenschließen und zum anderen über die zweite Buchse des Verzweigers zur Stelle der gewünschten Operation führen. In Bild 12 wurde von dieser Methode zweimal Gebrauch gemacht, und zwar bei der Streifen-Einschaltung von Kartenspalte 1 aus und bei der Streifen-Abschaltung in Spalte 80.

Das durch die Streifenlochung hervorgerufene « Auslösezeichen » kann als B-Impuls den Symbolausgängen (Buchsen AA 1 bis 8 und AB 4 bis 8), den Steuerbuchsen (AA 10 bis 18), den Programmschlüsseln (J 5 bis 18) oder den Streifenausgängen (AC 1 bis 13) entnommen werden. Eine hierzu vielleicht nötige Trennung der Streifen-Ausgangs-Impulse in Buchstaben- und Ziffer-Impulse wird in den Abschnitten 4 bis 6 beschrieben.

Das « Auslösezeichen » steuert drei Funktionen. Es locht als B-Impuls das erste gewünschte Zeichen in die Karte, wobei die Diode vor Rückwirkungen sichert. (Alle in Bild 12 eingezeichneten Dioden stehen anstelle von « halben Verzweigern ». Man beachte auch den Abschnitt 2 !) Über den Verzweiger 3 erregt es den ersten Selektor und schaltet schließlich die Streifenablesung aus. (Dies geschieht erst nach erfolgter Kartenlochung !)

Der durch das « Auslösezeichen » erregte und vom Dauerstrom gehaltene Selektor 1 läßt den aus der Buchse X 14 kommenden C-Impuls zur Erregung des ebenfalls vom Dauerstrom gehaltenen Selektors 3 passieren. Es mußte ein C-Impuls sein, damit das zweite in die Karte zu lochende Zeichen erst im zweiten Maschinengang zur Geltung kommt und nicht mit dem ersten Zeichen kollidiert.

Der C-Impuls wird nach Durchgang durch den Selektor 1 außerdem noch über die Arbeit des Selektors 2 zur Erregung des festgehaltenen Selektors 4 geführt.

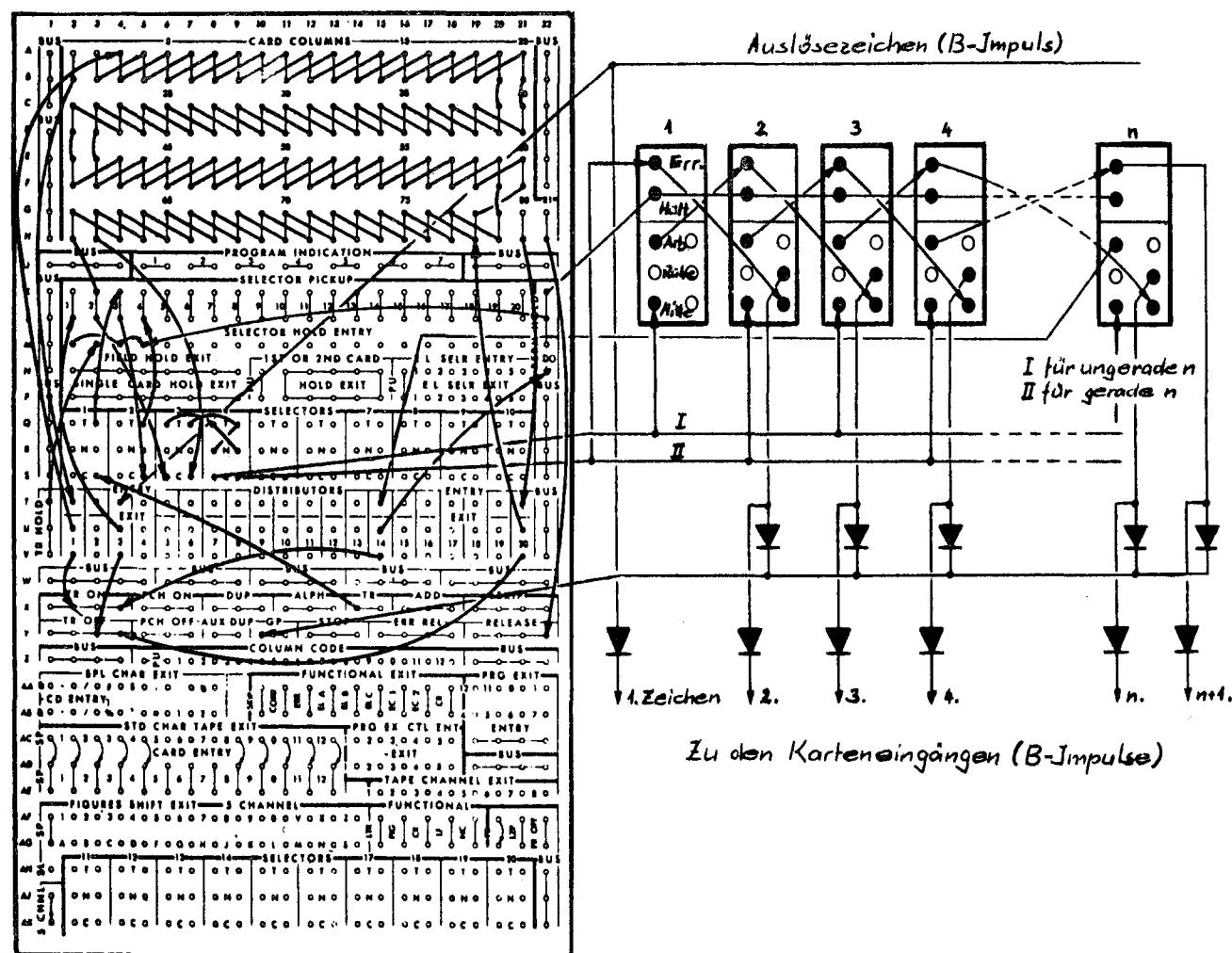


Bild 12 — « Aus einer Streifenlochung mach mehrere Kartenlochungen ! »

Selektor 2 wird, wenn er von dem ein über die andere Kartenspalte auftretenden A-Impuls erregt wurde, vom Streifenabführlatestrom (T 1) bis ungefähr zum Ende des betreffenden Maschinengangs gehalten. Der C-Impuls desselben Maschinengangs kann also noch hindurch, im nächsten Maschinengang (nächste Spalte) befindet sich der Selektor jedoch wieder in Ruhe.

Je nachdem, ob Selektor 2 im Maschinengang des « Auslösezeichens » gerade erregt ist oder nicht, wird der C-Impuls zur Errerung des Selektors 4 geleitet oder nicht.

Selektor 4 wirkt als Kommutator, der denjenigen der an den Buchsen H 2 und H 3 abgenommenen A-Impulse an die Leitung I legt, der im zweiten Maschinengang entsprechend der dann herrschenden Kartenspaltenstellung gerade gesendet wird. Dieser Zustand des Selektors 4 bleibt dann bis zur Wiedereinschaltung der Streifenablesung bestehen.

Der Selektor 3, der, durch das « Auslösezeichen » verursacht, vom C-Impuls des ersten Maschinengangs erregt wird, hält die den Buchsen H 2 und H 3 entnommenen Kartenspaltenimpulse vom zweiten Maschinengang an zur Weiterverarbeitung bereit. Abgenommen werden diese beiden sich von Maschinengang zu Maschinengang abwechselnden Impulse nach der schon erwähnten Kommutation über Selektor 4 an dessen Mittelbuchsen S 8 und S 9.

Soweit der für die folgerichtige Bereitstellung der Impulse I und II verantwortliche Mechanismus. Nun kommt die Besprechung derjenigen Schaltung, welche die Lochungen vom

zweiten bis zum $n + 1$ — ten Kartenzeichen besorgt. In Bild 12 wurde diese Teilschaltung rechts neben die Programmtafel gezeichnet, da man so die « Einheiten » leichter erkennen kann. Diese « Einheiten » bestehen aus einem Selektor und zwei Dioden (einem Verzweiger). Rechnet man den Maschinengang (Zeitspanne einer Kartenspalte) des « Auslösezeichens » als ersten Maschinengang, so wird das erste Kartenzeichen im ersten Maschinengang gelocht. Vom zweiten Maschinengang ab sind die sich abwechselnden Kartenspaltenimpulse I und II wirksam, und zwar tritt im zweiten Maschinengang der Impuls II auf. Dieser erregt die « Einheit » 1 (Selektor), die ab dann bis zur Wiedereinschaltung der Streifenablesung im erregten Zustand gehalten wird. Außerdem geht der Impuls II über die rechte Ruhe der « Einheit » 2 zum Lochen des zweiten Kartenzeichens. Da es sich um einen Kartenspaltenimpuls handelt, die Lochung aber nur mit B-Impulsen ausgeführt werden kann, muß gleichzeitig zur Buchse « Stanzen » (Y 10) geschaltet werden. Dadurch wird der ursprüngliche A-Impuls in einen B-Impuls umgewandelt. Die beiden Dioden schützen vor Impulsrückwirkungen aus den anderen « Einheiten ».

Im dritten Maschinengang ist der Kartenspaltenimpuls I wirksam. Durch die « Einheit » 3 und alle nachfolgenden « Einheiten » kann er nicht hindurch, da diese nicht erregt sind. Die « Einheit » 1 ist vom zweiten Maschinengang her erregt, und der Impuls I gelangt somit über die Arbeit der « Einheit » 1 zur Erregung « Einheit » 2. Gleichzeitig geht er über die Ruhe der Einheit 3 zum Lochen des dritten Kartenzeichens. « Einheit » 2 bleibt von nun ab bis zum Wiedereinschalten der Streifenablesung in Erregung.

Da die « Einheit » 2 erregt ist, kann im vierten Maschinengang der wirksam werdende Impuls II nicht über die Ruhe der « Einheit » 2 das zweite Kartenzeichen noch einmal lochen. Die vierte und alle nachfolgenden « Einheiten » sind noch nicht erregt. Somit steht dem Impuls II jetzt nur der Weg über die Arbeit der « Einheit » 2 offen. Von dort gelangt er zur Erregung der « Einheit » 3 und gleichzeitig über die Ruhe der « Einheit » 4 zum Lochen des vierten Kartenzeichens.

Im $n + 2$ — ten Maschinengang schaltet der von der Arbeit der « Einheit » n kommende Kartenspaltenimpuls (A-Impuls) über den Verzweiger 14 sämtliche Erregungen ab (N 22) und gleichzeitig die Streifenabföhlung wieder an. Dieses Einschalten der Streifenabföhlung geht schneller vonstatten als sich der über die Ruhe der « Einheit » n gehende Impuls durch das Abschalten der Erregung selbst unterbricht !

14 — UMWANDLUNG EINER FOLGE VON STREIFENLOCHUNGEN IN EINE FOLGE VON KARTENLOCHUNGEN

Ziel : Immer wenn vom Streifen eine durch die Schaltung bestimmte, zusammenhängende Folge von Lochkombinationen abgelesen wurde, soll die Karte eine ebenfalls durch die Schaltung festgelegte Folge Lochungen erhalten.

Anwendungsmöglichkeit : Mit der anzugebenden Schaltung kann man eine Wort-zu-Wort-Übersetzung erreichen (« Wort » im allgemeinsten Sinne als Folge irgendwelcher Zeichen verstanden). Freilich kommt eine Wörterbuchübersetzung mit den wenigen Schaltmitteln der IBM-047 nicht in Frage, doch ist es bei bibliographischen Daten manchmal schon von Nutzen, wenn nur eine einzige Angabe, z.B. eine Jahreszahl in eine andere Angabe übersetzt werden kann.

Weiterhin kann mit dieser Schaltung z.B. ein nach englischem Gebrauch als kh in den Streifen transliteriertes russisches x als ch in die Karten überführt werden, und überhaupt kann man nach diesem Schema eine vollständige « Um-Transliterations-Schaltung » aufbauen.

Schwierigkeit : Eine Wörterbuchübersetzung bleibt schon deshalb reine Spekulation, weil bereits zur Übersetzung eines nur fünfstelligen Wortes in ein anderes fünfstelliges Wort

die beträchtliche Anzahl von 18 Selektoren und 10 Verzweigern verbraucht wird. Schon bei der eben angedeuteten automatischen Transliteration gerät man mit den bloßen Hilfsmitteln der IBM-047 leicht in die Enge. Doch für diesen Fall könnten eventuell die in der Arbeit [2] angegebenen Möglichkeiten zur Erweiterung der Programmierkapazität der IBM-047 weiterhelfen. (Man vergleiche auch die Abschnitte 2 und 3.)

Schaltung : Man verwende den « zum Karteneingang der gewünschten Kartenlochung führenden B-Impuls » aus Bild 10 im Abschnitt 10 als « Auslösezeichen » für die Schaltung nach Bild 12 im Abschnitt 13.

15 — VOLLAUTOMATISCHES DUPLIZIEREN EINES GANZEN KARTENPACKS OHNE STREIFENSTEUERUNG

Ziel : Ein Pack zu duplizierender Karten sei mit einem Pack Leerkarten so gemischt, daß immer eine Karte der einen Art von einer Karte der anderen Art gefolgt wird. Beim Durchlaufen der so gemischten Karten durch die Duplizierstation der IBM-047 soll mit Hilfe der gleich anzugebenden Schaltung die erste der zu duplizierenden Karten auf die erste Leerkarte übertragen werden. Diese Leerkarte soll dann die Abfühlstation ohne Duplizierwirkung passieren (ausgelöst werden). Die zweite zu duplizierende Karte, also die dritte Karte der Mischreihe, soll auf die zweite Leerkarte, also auf die vierte Karte der Reihe übertragen werden usw.

Anwendungsmöglichkeit : Automatisches Duplizieren einer Kartenfolge eventuell unter gleichzeitiger Karten-Umcodierung (man vergleiche auch den Abschnitt 16).

Schwierigkeit : Es muß peinlichst genau auf die alternierende Kartenfolge geachtet werden. Haben sich beispielsweise irgendwo statt nur einer zwei Leerkarten eingeschuggelt, so wird nicht nur der Dupliziervorgang gestört, sondern obendrein werden auch noch diejenigen Primärkarten, welche von da ab bis zur Fehlerentdeckung weiterlaufen, verdorben. — Zu beachten ist außerdem, daß entweder die Streifenzuführungsklappe aufbleiben oder ein Streifen, der weiter keine Funktion auszuüben braucht, einliegen muß, da sonst ein Sperrmechanismus in Kraft tritt, der das Duplizieren unmöglich macht.

Schaltung : Sie ist aus Bild 13 zu ersehen. Bis auf die Spalten 1 und 81 sind alle Kartenspaltenbuchsen miteinander verbunden. Die isolierte Kartenspalte 1 führt über Verzweiger 1, die miteinander verbundenen Kartenspalten 2 bis 80 führen über Verzweiger 2 zur Duplizierbuchse X 8. Der Dupliziervorgang wird somit über die Spalten 1 bis 80 hinweg von Kartenspalte jedesmal neu eingeleitet, wodurch sich eine Feldsteuerung über die Programmkarte erübrigt. (Eine entsprechend abgeänderte Schaltung mit Programmkarten-Feldsteuerung kann man sich leicht selbst überlegen.) — Wenn nicht nur die Ziffern, sondern alle vorhandenen Symbole dupliziert werden sollen, muß von DUP nach ALPH geschaltet werden (Buchsen X 10 und 11 miteinander verbinden). Die erste zu duplizierende Karte bringe man durch Handauslösung bis zur Duplizierstation. Dann drücke man den START-Knopf. Kartenspalte 1 leitet über die Ausgänge des Verzweigers 1 das Duplizieren ein und geht zur Mitte des Selektors 1. (Selektor 1 ist jetzt noch im Ruhezustand.) Kartenspalte 2 und die folgenden bis Spalte 80 führen über Verzweiger 2 das Duplizieren weiter und erregen den Haltestrom für die « erste und zweite Karte » (Buchse N 10). Die Karte wird also bis zur Spalte 80 auf die folgende Leerkarte übertragen. Spalte 81 löst über Verzweiger 20 die Karte nach erfolgtem Dupliziervorgang aus und bringt die Folgekarte zur Duplizierstation. Gleichzeitig erregt Spalte 81 den Selektor 1, der nun bis zur Beendigung des Auslösens dieser, also der ersten Karte und noch über die nächste Karte hinweg gehalten wird (bewirkt durch Buchse N 12). Wenn die Folge-Leerkarte, in die soeben dupliziert wurde, also die zweite Karte in der Position der Kartenspalte 1 steht, wird sie über den jetzt erregten Selektor 1 sofort ausgelöst. Die Kartenspalten 2 bis 80 können

während dieses Auslösens der zweiten Karte die Erregungsbuchse « erste und zweite Karte ; nicht noch einmal beeinflussen. Wenn die dritte Karte in der Abfühlstation liegt, ist Selektor 1 wieder abgefallen, das Duplizieren wiederholt sich usw.

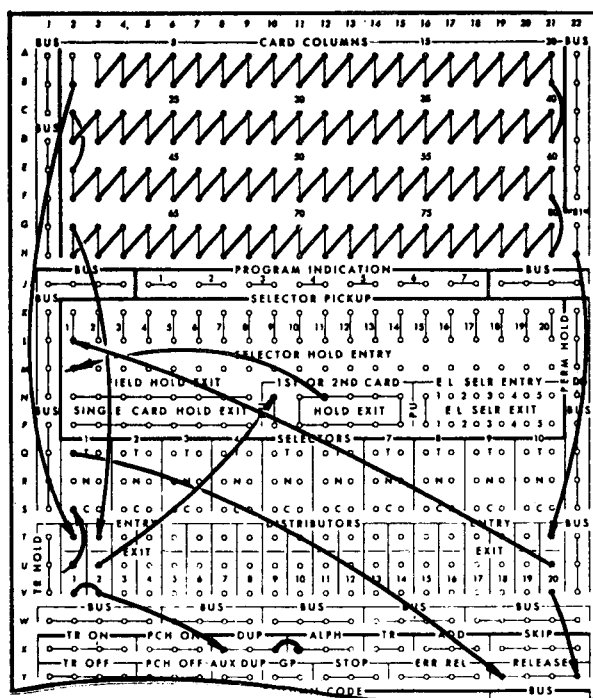


Bild 13 — Schaltung
zum automatischen Kartenduplizieren

16 — KARTEN-KARTEN-UMWANDLUNG

Ziel : Eine in der Kartenduplizierstation der IBM-047 abgelesene Karten-Lochkombination soll auf die Folge-Leerkarte nicht nur dupliziert, sondern gleichzeitig auch umcodiert werden. (Zur Demonstration des Prinzips genügt die Besprechung der Umcodierung einer Einzellochung, also eines einzigen Kartenkanals in eine andere Einzellochung.)

Anwendungsmöglichkeit : In Verbindung mit der im Abschnitt 15 beschriebenen automatischen Auslöseschaltung können ganze Kartenfolgen umcodiert werden. Bei komplizierteren Code-Transformationen, oder wenn die IBM-047 zu einem universellen Karten-Karten-Übersetzer ausgebaut werden soll, müßte die Programmierkapazität durch eine Zusatzschaltplatte, in der Art wie in [2] beschrieben, erweitert werden. (Man vergleiche auch die Abschnitte 2 und 3.)

Schwierigkeit : Die Streifenzuführungsklappe muß entweder geöffnet bleiben, oder es muß ein Streifen (der sonst weiter keine Funktion hat) einliegen, da sonst ein Sperrmechanismus den Dupliziervorgang verhindert.

Schaltung : Bild 14 zeigt die Schaltung, die einen Kanal der in der Duplizierstation liegenden Karte in einen anderen Kanal der Folge-Leerkarte überträgt.

Vom Abfühlmechanismus der Kartenduplizierstation der IBM-047 kommen 12 elektrische Leitungen. (IBM-Karten haben bekanntlich 12 Kanäle.) Diese Leitungen, die an Stecknippeln enden, sind zu unterbrechen. Wird dasjenige Ende der Unterbrechungsstelle, das von der Abfühlung kommt, herausgeführt und an die Erregung eines Selektors auf der Programmplatte gelegt, so kann über diesen Selektor ein B-Impuls für die Kartenlochung gesteuert werden. Im vereinfachten Prinzipfalle des Schaltbildes 14 sei nur eine einzige dieser Leitungen unterbrochen und an die Erregung des Selektors 1 gelegt.

Alle Kartenspaltenbuchsen sind miteinander verbunden. Dadurch wird über Verzweiger 1, in jeder Kartenspalte von neuem, das Duplizieren eingeleitet. Das heißt, der hier interessierende Duplizierimpuls gelangt, da die eigentliche, interne Duplizierleitung ja unterbrochen ist (siehe oben), zur Erregung des Selektors 1. (Natürlich nur, wenn im entsprechenden Kanal der zu übertragenden Karte tatsächlich eine Lochung abgefühlt wurde.) — Sollen auch alphabetische Angaben, wozu z.B. auch der « Zwischenraum » gehört, gelesen werden, so ist DUP mit ALPH (X 10 mit X 11) zu verbinden.

Von der Duplizier-Abfühlstation
Zu übertragender Kanal

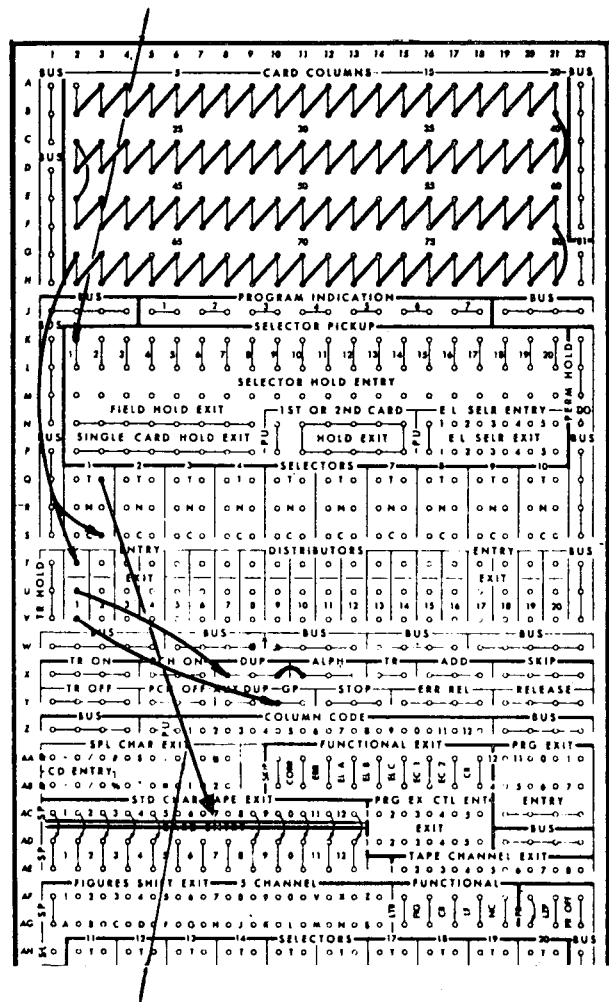


Bild 14 — Schaltung zur Übersetzung
eines Kartenkanals in einen anderen

Zum Karteneingang desjenigen Kanals,
in den übertragen werden soll

Außerdem werden die untereinander verbundenen (siehe oben) Kartenspaltenbuchsen (ebenfalls über Verzweiger 1) zu « STANZEN » (Y 10) geschaltet, wodurch deren A-Impulse in stanzfähige B-Impulse umgewandelt werden. Diese B-Impulse gelangen dann über den durch den Ausgangskanal gesteuerten Selektor 1 in die vorgesehene Karteneingangsbuchse, wo sie den Zielkanal lochen.

Wenn Lochkombinationen mit mehreren Lochungen umcodiert werden sollen, so sind im Prinzip (praktisch kann man fast immer Vereinfachungen vornehmen) alle 12 von der Duplizierstation kommenden Leitungen an die Erregung je eines Selektors zu legen. Der Karten-

spaltenimpuls, der in Bild 14 an der Mitte des Selektors 1 liegt, geht dann durch alle 12 Selektoren in einer Sowohl-als-auch-Schaltung hindurch. Soll z.B. die Lochkombination 12-3-8 übertragen werden, so müssen alle 12 Selektoren so hintereinandergeschaltet werden, daß dann und nur dann Stromfluß zustande kommt, wenn die Selektoren 12, 3 und 8 erregt und die restlichen in Ruhe sind. Der am Ende (am letzten Selektor) abzugreifende (B-)Impuls ist im allgemeinen Falle dann noch über eine entsprechende Anzahl von Verzweigern an die zum Zielcode gehörenden Karteneingangsbuchsen zu legen.

17 — FLIP-FLOP-SCHALTUNG ERSTER ART

Ziel : Die Flip-Flop-Schaltung soll mit beliebigen Maschinenimpulsen, zumindest aber mit A- und B-Impulsen betrieben werden können. Wenn der Flip-Flop-Eingang einen Impuls erhält, soll das Ausgangsrelais (« Selektor ») in den Arbeitszustand gehoben werden. Wenn in irgendeinem darauffolgenden Maschinengang wieder ein Impuls an den Eingang gelangt, soll das Ausgangsrelais wieder in den Ruhezustand zurückfallen. Ein weiterer Eingangsimpuls hebe das Ausgangsrelais wieder in den Arbeitszustand usw.

Anwendungsmöglichkeiten : In Abschnitt 20 wird ein Zählspeicher beschrieben, der eine solche Flip-Flop-Schaltung als wesentlichen Bestandteil enthält. Bei einiger Überlegung kann man einen solchen Flip-Flop auch bei jenen Schaltungen unserer Reihe einsetzen, die wie in Bild 11 und Bild 12 alle « Kartenspalten » in zwei Bahnen miteinander verbunden haben. Das gereicht vor allem dann zum Vorteil, wenn eine größere Zahl dieser « Kartenspalten » individuelle Maschinenfunktionen einleiten sollen ; denn in Schaltungen ähnlich wie in Bild 11 und 12 müßte jede in Frage kommende « Kartenspalte » über zwei Dioden aus dem Restverband herausgeführt werden.

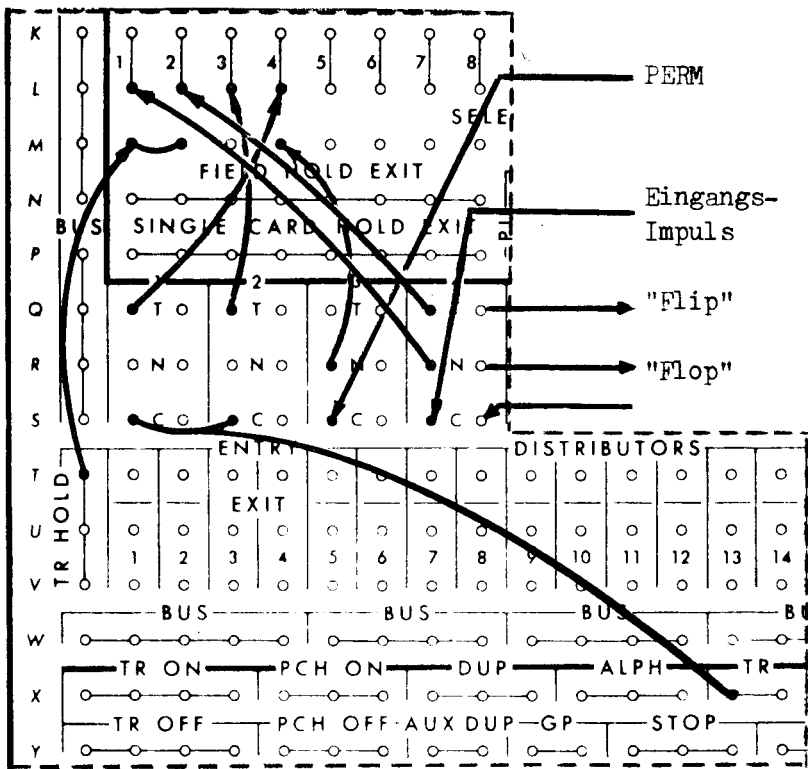


Bild 15 — Flip-Flop erster Art. Es können beliebige Eingangsimpulse verwendet werden, soweit sie bereits vor dem Einsetzen der C-Impulse beendet sind

Schwierigkeit : In der hier beschriebenen Flip-Flop-Schaltung ist sozusagen ein Sperriegelteil enthalten, der auf C-Impulse anspricht. Die an den Flip-Flop-Eingang gelangenden Impulse können wohl beliebiger Art sein, sie müssen aber unbedingt noch vor Einsetzen des C-Impulses beendet sein, da sonst dieser Sperriegelteil nicht mehr richtig anspricht und damit den gesamten Flip-Flop außer Betrieb setzt.

Schaltung : Die Schaltung des Flip-Flops erster Art ist in Bild 15 dargestellt. Der rechte Kontaktsatz des vierten Selektors wird als Flip-Flop-Umschalter benutzt. Der Eingangsimpuls, für den jede Impulsart verwendet werden kann, soweit sie schon vor Beginn der C-Impuls-Zeit beendet ist, wird dem linken Mittelkontakt des vierten Selektors zugeführt. Dieser Selektor befindet sich im Grundzustand und über seinen linken Ruhekontakt wird der erste Selektor erregt. Der Streifenabföhlhaltestrom (T 1) hält den ersten Selektor von da ab bis zum Ende des Spaltenganges (Maschinenganges) im Arbeitszustand. Im letzten Drittel der Spaltendauer gelangt ein in jedem Streifenabföhlgang gesendeter C-Impuls aus Buchse X 14 an den Mittelkontakt des ersten Selektors. Da dieser jetzt erregt ist, wird der C-Impuls zum Arbeitskontakt weitergeleitet und erregt den vierten Selektor, der von dann ab vom Dauerstrom, der über den Ruhekontakt des dritten Selektors fließt, gehalten wird. Der C-Impuls ligt auch am Mittelkontakt des zweiten Selektors, hat dort aber keinen Einfluß, weil dieser Selektor nicht erregt ist.

Zusammenfassend gesehen hat also der erste Eingangsimpuls den vierten Selektor (Flip-Flop) in den Arbeitszustand gehoben.

Kommt im folgenden Spaltengang oder irgendwann später, jedenfalls nicht, bevor der gerade anliegende C-Impuls beendet ist, ein zweiter Eingangsimpuls, so gelangt dieser über den Arbeitskontakt des im Arbeitszustand befindlichen vierten Selektors zur Erregung des zweiten Selektors. Dieser zweite Selektor wird von nun an bis zum Ende des Spaltenganges vom Streifenabföhlhaltestrom (T 1) im Arbeitszustand gehalten. (Der erste Selektor ist bereits wieder abgefallen, siehe oben.) Der C-Impuls im letzten Drittel des Spaltenganges gelangt nun nicht mehr zum Arbeitskontakt des ersten Selektors, sondern zu dem des zweiten. Von dort geht er zur Erregung des dritten Selektors und unterbricht damit den von diesem Ruhekontakt zur Haltewicklung des vierten Selektors föhrenden Dauer-Haltestrom.

Zusammenfassend gesehen fällt also der vierte Selektor (Flip-Flop) als Folge der Einwirkung des zweiten Eingangsimpulses wieder in seinen Ruhezustand zuröck.

Der Zustand der Flip-Flop-Schaltung ist ab dann so wie zu Anfang, und ein dritter Eingangsimpuls wirkt wieder wie der erste, usw.

18 — FLIP-FLOP-SCHALTUNG ZWEITER ART

Ziel : Genau wie bei der Flip-Flop-Schaltung erster Art (Abschnitt 17), nur soll die Schaltung mit mögliclist wenig Selektoren auskommen.

Anwendungsmöglichkeiten : Entspricht dem an der gleichen Stelle in Abschnitt 17 Gesagten.

Schwierigkeit : Entspricht dem an der gleichen Stelle in Abschnitt 17 Gesagten.

Schaltung : Die Schaltung des Flip-Flops zweiter Art ist in Bild 16 dargestellt. Im Gegensatz zum Flip-Flop erster Art aus Abschnitt 17 benötigt diese Schaltung nur drei Selektoren statt vier. Sie nimmt dafür aber zwei « Verzweiger », besser gesagt, drei Dioden, also eineinhalb Verzweiger, in Anspruch.

Der rechte Kontaktsatz des dritten Selektors wird als Flip-Flop-Umschalter benutzt. Der Eingangsimpuls, für den jede Impulsart verwendet werden kann, soweit sie schon vor Beginn der C-Impuls-Zeit beendet ist, wird den beiden Mittelkontakten des ersten Selektors

gleichzeitig zugeführt. Dieser Selektor befindet sich im Grundzustand und über seinen rechten Ruhekontakt wird der dritte Selektor erregt. Der dritte Selektor wird ab jetzt vom Dauer-Haltestrom (L 22), der über der Ruhekontakt des im Ruhezustand befindlichen zweiten Selektors und über Verzweiger 2 fließt, im Arbeitszustand gehalten. Im letzten Drittel der Spalten-dauer (Maschinengang) gelangt ein in jedem Streifenabfühlgang gesendeter C-Impuls aus Buchse X 14 an den Mittelkontakt des dritten Selektors. Da dieser erregt ist, wird der C-Impuls zum Arbeitskontakt weitergeleitet und erregt den ersten Selektor. Laut Voraussetzung ist der Eingangsimpuls inzwischen schon verklungen und kann nun nicht etwa über den Arbeitskontakt des ersten Selektors zur Erregung des zweiten Selektors gelangen. An der Einstellung des zweiten Selektors ändert sich also nichts und der dritte Selektor bleibt infolgedessen nach wie vor vom Dauerstrom (PERM) im Arbeitszustand (« Flip ») gehalten. Der Dauerstrom gelangt aber über den oberen Ausgang des Verzweigers 2 auch zur Haltewicklung des ersten Selektors und dieser wird ab nun bis auf weiteres im Arbeitszustand gehalten.

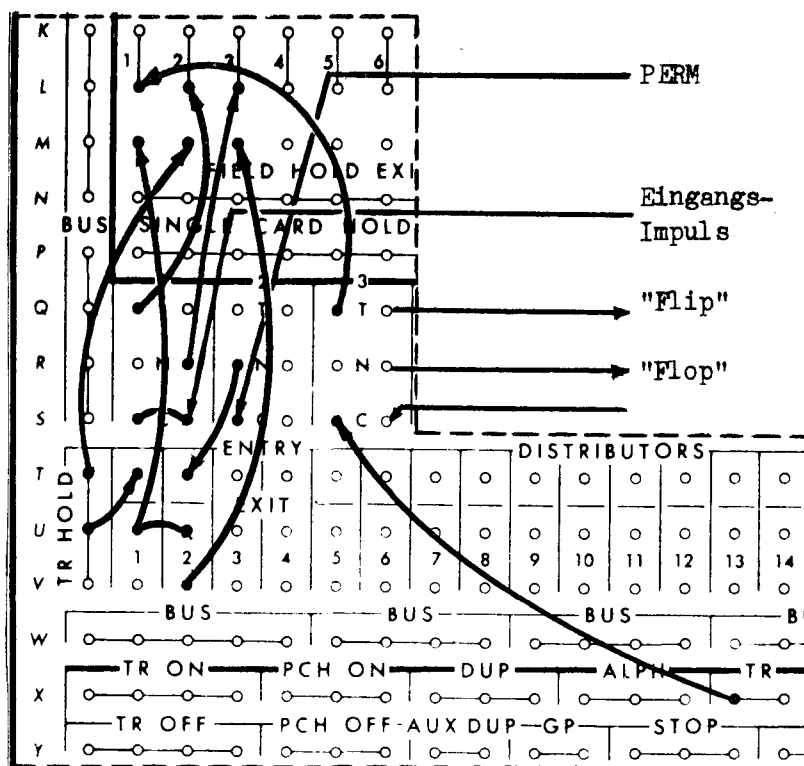


Bild 16 — Flip-Flop zweiter Art. Es können beliebige Eingangsimpulse verwendet werden, soweit sie bereits vor dem Einsetzen der C-Impulse beendet sind

Zusammenfassend gesehen hat also der erste Eingangsimpuls den dritten Selektor (Flip-Flop) in den Arbeitszustand gehoben.

Kommt in folgenden Spaltengang oder irgendwann später, jedenfalls nicht, bevor der gerade anliegende C-Impuls beendet ist, ein zweiter Eingangsimpuls, so gelangt dieser über den Arbeitskontakt des im Arbeitszustand befindlichen ersten Selektors zur Erregung des zweiten Selektors. (Um ganz genau zu sein : Der C-Impuls braucht bei Neueinsetzen des Eingangsimpulses noch nicht beendet zu sein, er muß bloß schon so lange angedauert haben, daß der erste Selektor Zeit fand, in den Arbeitszustand zu springen. Diese Bemerkung ist aber haarspalterisch, da die Maschine normalerweise gar keine Möglichkeiten bietet, solche schwierig behandelbaren Impulse zu erzeugen.) Der zweite Selektor wird, sowie er einmal erregt wurde,

von da ab bis zum Ende des betreffenden Maschinenganges vom Streifenabföhlhaltestrom (T 1) im Arbeitszustand gehalten. Mit einsetzender Erregung des zweiten Selektors wird die Zuföhrung des Dauer-Haltestroms (L 22) zu den Haltewicklungen des dritten und des ersten Selektors unterbrochen. Der dritte Selektor fällt daraufhin in den Ruhezustand zurück (« Flop »). Der erste Selektor wird vom Streifenabföhlhaltestrom (T 1) über Verzweiger 1 immer noch im Arbeitszustand gehalten, und zwar bis zum Ende des betreffenden Maschinenganges. Das ist nötig, da sonst der noch anhaltende Eingangsimpuls den dritten Selektor wieder von neuem erregen würde.

Zusammenfassend gesehen fällt also der dritte Selektor (Flip-Flop) als Folge der Einwirkung des zweiten Eingangsimpulses wieder in seinen Ruhezustand zurück.

Am Ende des Maschinenganges, also wenn der Streifenabföhlhaltestrom (T 1) aufhört, die beiden ersten Selektoren im Arbeitszustand zu halten, befindet sich die Flip-Flop-Schaltung wieder im gleichen Zustand wie ursprünglich, und ein in einem darauffolgenden Maschinengang auftretender dritter Eingangsimpuls wirkt wieder wie der erste, usw.

Die Verzweiger sind wesentlich, um die Wirkungen des Streifenabföhlhaltestroms (T 1) und des Dauer-Haltestroms (L 22) sauber voneinander zu trennen.

19 — ZÄHLSPEICHER ERSTER ART

Ziel : In die IBM 047 soll ein Lochstreifen eingegeben werden. Dieser Streifen enthalte neben anderen ein bestimmtes, immer wiederkehrendes Symbol (Buchstabe, Ziffer oder Zeichen), dessen Auftreten im Verlaufe des Lesevorganges gezählt werden soll. An jeder beliebigen Stelle des Lochstreifens soll es auf einen vom Streifen zu lesenden « Abfragebefehl » hin möglich sein, festzustellen, wie oft das interessierende Symbol bis dahin im Streifen vorkam. Die anzuzeigende Summe soll als Ziffer « 1 », « 2 », « 3 », usw. in die Lochkarte gestanzt und gedruckt werden. Statt der Summe selbst kann man dann natürlich auch andere vorher verabredete Symbole in die Lochkarte bringen oder man kann die « Lochimpulse » dazu benutzen, irgendwelche Maschinenbefehle ausführen zu lassen. Auf einen ebenfalls vom Streifen zu lesenden « Löschbefehl » hin soll es außerdem möglich sein, die Zählhaltung an beliebiger Stelle wieder in den Anfangszustand zurückzusetzen.

(Zwei in gewisser Hinsicht mit dem vorliegenden nahe verwandte Probleme wurden in den Abschnitten 10 und 11 behandelt.)

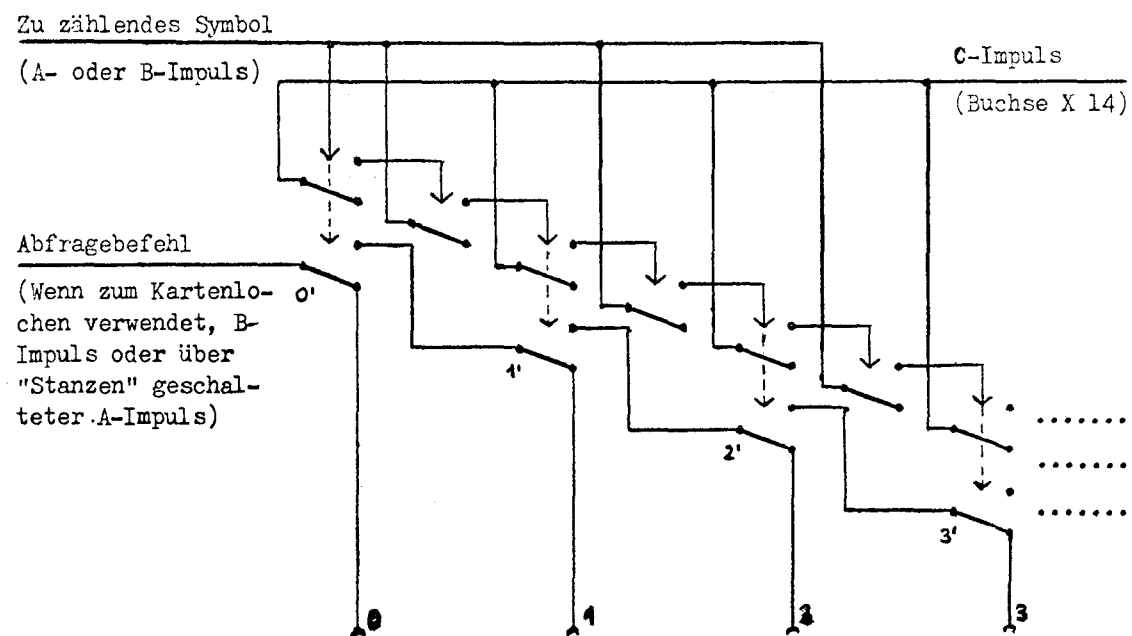
Anwendungsmöglichkeiten : Zählvorgänge sind derart fundamental, daß man sich nach Anwendungsmöglichkeiten für die in diesem Abschnitt zu entwickelnde Schaltung nicht lange umzusehen braucht. Erwähnt seien nur zwei Beispiele : Häufigkeitsanalyse und Befehlszählung. Für die sprachliche Häufigkeitsanalyse kann man mit der hier zu besprechenden Schaltung das Auftreten einzelner Buchstaben oder Zeichen in längeren Texten automatisch registrieren. In Verbindung mit den in den Abschnitten 10 und 11 entwickelten Schaltmethoden können darüberhinaus auch ganze Buchstaben- oder Zeichenfolgen (z.B. Silben oder Wörter) gezählt und automatisch registriert werden. Die Befehlszählung, andererseits, ist von der digitalen Rechenmaschinentechnik her bekannt. Beispielsweise könnte an die Maschine die Aufgabe gestellt werden, das Streifen-Karten-Übersetzen an einer bestimmten Stelle des Programms zu unterbrechen, die gerade in der Abföhlstation befindliche Karte n-mal zu duplizieren, und das streifengesteuerte Programm anschließend wieder aufzunehmen. Daß der Zählimpuls hierbei nicht vom Streifen kommt, sondern zweckmäßigerweise von der letzten Kartenspalte, stört nicht weiter.

Schwierigkeit : Die Schaltung benötigt $2n$ Relais (« Selektoren ») bei n zu zählenden Impulsen. Da die IBM 047 nur 20 Selektoren besitzt, müßten für größere Zählvorhaben « Zusatzrelais » in der Art, wie sie im Abschnitt 3 beschrieben wurden, dazugeschaltet werden.

Die Kosten für eine solche «Zusatzschaltplatte» setzen dem Zählvorhaben nach der hier vorgeschlagenen Methode jedoch schnell eine Grenze und man täte unter Umständen besser daran, sich gleich von vornherein ein Schrittschalterrelais zu beschaffen.

Im Normalfall ist die Methode auf Zählungen bis zu 9 beschränkt. Für Zählungen über 9 hinaus müßten, soweit die abgefragten Zählergebnisse «naturgetreu» in die Karte gebracht werden sollen, mit einem einzigen Abfrageimpuls zwei und mehr Ziffern hintereinander in die Karte gelocht werden. Wenn man den zusätzlichen Aufwand nicht scheut, läßt sich das mit den in den Abschnitten 12 und 13 vorgeschlagenen Schaltungen erreichen.

Als Zählimpulse können alle Impulsarten verwendet werden, die bereits vor dem Einsetzen der C-Impulse beendet sind, aber auch *nur* diese. Mit anderen Worten, C-Impulse können nicht gezählt werden.



Summenimpulse (können z.B. in die « Karteneingänge » « 1 », « 2 », « 3 »... geleitet werden).

Wenn die Zählerschaltung bisher *n* « Zählensymbole » gezählt hat, wird auf einen (vom Streifen zu lesenden oder aus den « Kartenspalten » kommenden) Abfragebefehl hin der Abfrageimpuls zur *n*-ten Summenimpuls-Leitung geführt.

Bild 17 — Alle Relais (Selektoren) mit Haltewicklung. Wenn die Relais durch einen auf die Erregerwicklung gegebenen Impuls anziehen, werden sie vom Dauerhaltetrom (Buchse L 22), der durch die Haltewicklung fließt, auch über die Dauer des Erregerimpulses hinaus im angezogenen Zustand festgehalten (Sperrriegelwirkung). Sie fallen erst dann wieder ab, wenn die gesamte Zählerschaltung durch einen auf die « Abschaltbuchse » N 22 gegebenen « Rickstellimpuls » wieder in den Ausgangszustand zurückversetzt wird.

Schaltung : Bei einem Telephondrehwähler wird das stufenweise Schalten durch die Mechanik des Systems erreicht. Jeder ankommende Impuls schaltet den Kontaktarm genau um eine Stufe weiter und dann schnappt ein Sperrhebel ein. Wenn der Impuls zu Ende ist, löst der abfallende Relaisanker den Sperrhebel und der folgende Impuls treibt den Schaltarm im Moment des erneuten Anziehens des Relaisankers wieder um eine Schaltstufe weiter.

Würde man einfache Umschalterrelais, wie sie in der IBM-047 als sogenannte Selektoren vorhanden sind, nacheinanderschalten, also das folgende über die Kontakte des vorhergehenden steuern, so würden gleich beim ersten Impuls nacheinander (solange der Impuls dauert)

alle Relais anziehen. Der fehlende mechanische Sperrhebel muß also durch einen « elektrischen Sperrhebel » ersetzt werden.

In der vorzuschlagende Methode wird das im wesentlichen dadurch erreicht, daß zwei Arten von Impulsen verwendet werden. Die eine Art erstreckt sich ungefähr über das erste Drittel des jeweiligen Maschinengangs, die zweite Art über das letzte Drittel. In der Maschinensprache ausgedrückt handelt es sich um « A-Impulse », bzw. « B-Impulse » und um « C-Impulse ». « B-Impulse » sind etwas kürzer als « A-Impulse », beide sind aber bereits zu Ende, wenn die C-Impulse einsetzen. Das erste Relais wird nun über einen A- oder B-Impuls erregt und, was wesentlich ist, ab dann über eine von einem Dauerstrom durchflossene Haltewicklung in diesem Erregungszustand festgehalten. Durch die Kontaktfedern des ersten Relais wird

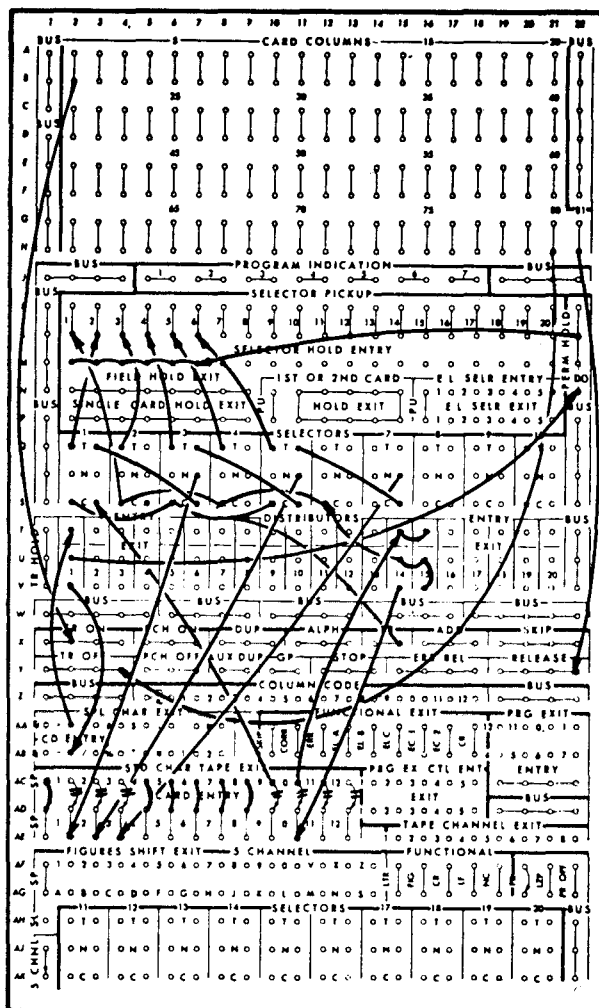


Bild 18 — Prüfschaltung zur Demonstration des in Bild 17 dargestellten Zählprinzips. Vom Streifen gelesen und in die Karte gelocht werden der « Zwischenraum » und die Ziffern « 4 », « 5 », « 6 », « 7 », « 8 » und « 0 ». Gezählt wird das Auftreten der « 0 », und zwar zählt die Schaltung bis 3. Als « Abfragebefehl » dient die « 9 ». Jedesmal, wenn vom Streifen eine « 9 » gelesen wird, erscheint in der Karte die Anzahl der bis dahin gezählten Nullen, nämlich eine der Ziffern « 1 », « 2 » oder « 3 ». Es kann beliebig oft hintereinander abgefragt werden, d.h., der Zählspeicher wird durch das Abfragen nicht gelöscht. Löschung tritt dagegen ein, wenn vom Streifen ein « - » gelesen wurde. Das « - » wird zur Kontrolle auch in die Karte gelocht. Das jeweils abgefragte Zählergebnis stellt also immer die Anzahl der hinter dem letzten « - » gelesenen Nullen dar. Mit dieser Schaltung erhält man beispielsweise aus folgendem Streifen folgende Karte :

Streifen : 46570865 9 8570684 9 867045 9 9 - 9 857460 9 008674 9
 Karte : 46570865 1 8570684 2 867045 3 3 - 857460 1 008674 4

ein C-Impuls geleitet, der das zweite Relais erregt. Durch die Kontaktfedern des zweiten Relais fließt dann wieder ein A- oder B-Impuls usw. Da der A- oder B-Impuls schon zu Ende ist, wenn der C-Impuls das zweite Relais erregt, können im ersten Maschinengang nicht gleichzeitig auch noch die folgenden Relais erregt werden. Mit anderen Worten, jeder zu zählende Impuls leitet die nacheinander erfolgende Erregung von genau zwei Relais (Selektoren) ein und nicht mehr.

Alle Relais werden, wenn sie einmal erregt sind, im Erregungszustand festgehalten ! Um die Schaltung in den Anfangszustand zurückzusetzen, wird am Ende des Zählvorganges durch einen vom Streifen zu lesenden Impuls der Haltewicklungsstrom kurz unterbrochen, wodurch alle Relais wieder in den Ruhezustand zurückfallen.

Eine zweite Kontaktbahn des ersten Relais wird mit der entsprechenden des dritten Relais elektrisch in Serie geschaltet, dazu das fünfte Relais usw. Die genaue Schaltungsweise macht man sich am besten anhand der Zeichnung in Bild 17 deutlich. Wenn bei 0' ein Abfrageimpuls eingegeben wird, erscheint dieser am Ausgang 0, soweit bis dahin kein Relais erregt wurde. Wenn bereits ein Relais erregt ist, erscheint der Impuls am Ausgang 1 usw., bei n erregten Relais genau am Ausgang n. Der Abfrageimpuls wird also jeweils nur immer zu genau einem Ausgang geleitet und kann, wenn dieser Ausgang z.B. mit dem entsprechenden « Karteneingang » verbunden wird, dazu dienen, die Summe der bisher gezählten Impulse als Ziffer in die Karte zu lochen. Selbstverständlich kann man mit diesem Impuls auch andere Maschinenfunktionen steuern.

Die Schaltung läßt sich auch so verwenden, daß beim Abfragen *alle* Ausgänge der bis dahin erregten Relais aktiv werden. Man braucht dazu nur die Punkte 0', 1', 2', 3'... anstatt der Punkte 0, 1, 2, 3... als Ausgänge herauszuführen.

Als Beispiel wurde in Bild 18 ein Programm gezeichnet, das bis 3 zählen kann und die Zählergebnisse auf Abfrage in die Karte locht. (Genaueres siehe Bildunterschrift.)

Vorsicht beim Rückstellimpuls ! Wenn außer der Zählhaltung auch noch ein anderes Programm gesteckt werden soll, muß das Halten und Abfallenlassen der Zählselektoren unabhängig von denen der restlichen Schaltung vorgenommen werden. Man kann das erreichen, indem man den Rückstellimpuls nicht der Buchse N 22 direkt zuführt, sondern ihn erst über einen weiteren Selektor leitet. (Man vergleiche Abschnitt 1.)

20 — ZÄHLSPEICHER ZWEITER ART

Ziel : Genau wie beim Zählspeicher erster Art (Abschnitt 19), nur soll die Schaltung mit möglichst wenig Selektoren auskommen.

Anwendungsmöglichkeiten : Entspricht dem an der gleichen Stelle in Abschnitt 19 Gesagten.

Schwierigkeit : Die gleich zu entwickelnde Schaltung benötigt zwar im Gegensatz zu der im Abschnitt 19 beschriebenen Schaltung nur $n + 4$ Relais (« Selektoren ») bei n zu zählenden Impulsen, diese Zahl ist aber bei größeren Zählvorhaben immer noch viel zu hoch, als daß sie sich mit den Mitteln der Maschine verwirklichen ließe.

Außerdem muß beachtet werden, daß bei Zählungen bis zu drei der in Abschnitt 19 angegebene Zählspeicher tatsächlich weniger Selektoren verbraucht als der hier beschriebene.

Genau wie beim Zählspeicher erster Art müßte man auch beim Zählspeicher zweiter Art bei Zählungen über neun hinaus die in den Abschnitten 12 und 13 entwickelten Schaltungen hinzuschalten. Und schließlich können C-Impulse genauso wenig gezählt werden wie mit der ersten Schaltung in Abschnitt 19.

Schaltung : Die aus Bild 19 zu ersiehende Schaltung besteht aus drei Einheiten, einem « Flip-Flop », dem Zählspeicher und dem Löschrelais. Das Löschrelais (Selektor) hat nur den

Zweck, die eventuell neben der Zählschaltung noch auf der Programmplatte befindliche eigentliche Programmschaltung nicht durch den Löschimpuls zu stören. Man könnte nämlich ebenso gut die beiden zum Löschelektor führenden Leitungen zusammenlegen und den Löschbefehl statt der Erregung dieses Selektors der « Abschaltbuchse » N 22 zuleiten. Dann würden aber mit jedem Löschimpuls auch die übrigen Selektoren des eigentlichen Programms abfallen.

Der Zähl-Speicher besteht im großen und ganzen aus einer Kette vom Umschalterelais (« Selektoren »), von denen immer das nachfolgende über den geschlossenen Kontaktsatz des vorhergehenden erregt wird. Das betrifft den einen Kontaktsatz. Die Relais haben noch je einen zweiten Kontaktsatz, über den der « Abfrageimpuls » geleitet wird und die alle so geschaltet sind, daß dieser Abfrageimpuls jeweils so weit durch die Relaiskette hindurchgeht, bis er an das erste nicht erregte Relais gelangt. Dort wird er zur entsprechenden Summenanzeigebuchse geführt, wo er beispielsweise die abzufragende Summe als Ziffer in die Karte lochen kann.

Würde man die Relaiskette naiv in der oben angedeuteten Weise hintereinanderschalten, so bekäme man gleich beim ersten zu zählenden Impuls eine « Kettenreaktion », die sofort alle Relais in den Erregungszustand versetzen würde. Um das zu vermeiden, wird die Erregungsstromquelle abwechselnd mal an die « geraden » Relais und mal an die « ungeraden » gelegt. Wenn der erste zu zählende Impuls kommt, liegt die Erregungsquelle an den « geraden » Relais und das erste Relais wird erregt. Über den Kontaktsatz des ersten Relais das zweite zu erregen, ist in diesem Augenblick nicht möglich, da am Kontaktsatz des ersten Relais als « ungeraden » Relais die Erregungsstromquelle gerade abgeschaltet ist. Wenn der zweite Zählimpuls kommt, wird die Erregungsquelle zu den « ungeraden » Relais geschaltet. Dann kann über den Kontaktsatz des ersten Relais das zweite Relais erregt werden, aber nicht über den Kontaktsatz des zweiten das dritte, da diesmal am zweiten Relais als « geraden » Relais die Stromzuführung unterbrochen ist. Soweit das Prinzip des Zählers.

Das fortwährende Umschalten des Erregungsstromes wird von der « Flip-Flop-Einheit » besorgt. In Bild 19 wurde die im Abschnitt 17 beschriebene Flip-Flop-Schaltung erster Art eingezeichnet. Stattdessen kann natürlich auch die im Abschnitt 18 entwickelte Flip-Flop-Schaltung zweiter Art verwendet werden.

Dem rechten Kontaktsatz des vierten Umschalterelais (« Selektors ») der in Bild 19 eingezeichneten Flip-Flop-Einheit wird ein Dauerstrom (L 22) zugeführt. Normalerweise, also in Ruhestellung, geht dieser Dauerstrom zum Ruhekontakt über. Nach Eintreffen des ersten Zählimpulses wird der Dauerstrom zum Arbeitskontakt geschaltet, nach dem zweiten Zählimpuls wieder zum Ruhekontakt, usw.

Als « Abfragebefehl » ist jede irgendwie denkbare Impulsart möglich. Wenn man die abzufragenden Zählsummen als Ziffern in die Karte lochen will, nimmt man B-Impulse. Diese können zum Beispiel aus den Buchsen AC 1 bis 13 genommen werden, aber auch aus den über « Stanzen » geschalteten « Kartenspalten ». Es wäre weiterhin denkbar, daß statt der Kartenlochung mit den abzufragenden Zählsummen-Impulsen andere Maschinenfunktionen eingeleitet werden sollen, zu denen andere Impulsarten benötigt werden. Dann muß man das bei der Eingabe des Abfrageimpulses in den rechten Mittelkontakt des Selektors 11 berücksichtigen. Wenn alle Zählselektoren in Ruhe sind, geht dieser Abfrageimpuls über den rechten Ruhekontakt des Selektors II zum Summenausgang « Null » (und kann von dort z.B. in den Karteneingang « 0 » geleitet werden). Wenn sich der Selektor 11 im Arbeitszustand befindet, geht der Abfrageimpuls über den Arbeitskontakt dieses Selektors zum rechten Mittelkontakt des Selektors 12 und von dort weiter über den Ruhekontakt zum Summenausgang « Eins ». Wenn der Selektor 12 erregt ist, zum Summenausgang « Zwei », usw. Es muß also nach jedem neu gezählten Impuls ein Zählselektor mehr erregt sein. Bemerkenswert ist, daß der Abfra-

geimpuls auf die Erregung der Zählselektoren keinen Einfluß hat und demzufolge beliebig oft abgefragt werden kann (Speicherwirkung ohne Abfragelöschung).

Der über den Löschelektor laufende Dauerhaltestrom geht erstens zu den Haltewicklungen der Zählselektoren und außerdem zum Mittelkontakt des Flip-Flop. Über den Ruhekontakt des Flip-Flop gelangt er zuerst zu den linken Mittelkontakten der « ungeraden » Zählselektoren. Dort kann er nichts ausrichten, weil die Zählselektoren anfangs alle in Ruhe sind und die linken Ruhekontakte nicht beschaltet wurden. Nach Eintreffen des ersten Zählimpulses springt der Flip-Flop über, und der Dauerstrom gelangt zur Erregung des Selektors 11 und zu den linken Mittelkontakten der « geraden » Zählselektoren. An den « geraden » Zählselektoren kann er genausowenig bewirken, der Selektor 11 wird aber nun als Folge der Einwirkung des ersten Zählimpulses erregt und bleibt ab dann im Arbeitszustand. Wenn der nächste, also der zweite Zählimpuls kommt, springt der Flip-Flop wieder zurück, und damit wird der Dauerstrom zu den « ungeraden » Zählselektoren geschaltet. Am Selektor 13 und an den darauf folgenden kann er nichts anrichten, da diese immer noch in Ruhe sind. Am Selektor 11 aber, der sich im Arbeitszustand befindet, geht der Dauerstrom jetzt über den linken Arbeitskontakt zur Erregung des Selektors 12. Auch dieser Selektor bleibt ab jetzt im Arbeitszustand. Kommt der dritte Zählimpuls, so springt der Flip-Flop wieder in den Arbeitszustand und der Dauerstrom gelangt über den bereits erregten Selektor 12 zur Erregung des Selektors 13, welcher ab dann im Arbeitszustand gehalten wird, usw.

Mit Betätigung des Löschelektors durch einen auf dessen Erregungswicklung gegebenen Löschimpuls beliebiger Art wird der Dauerhaltestrom sowohl zum Flip-Flop als auch zu den Zählselektoren unterbrochen und beide Selektoreinheiten fallen in ihren Ausgangszustand zurück.

ÜBER DAS UMLAUTPROBLEM BEI EINGABE DEUTSCHER FLEXOWRITER-LOCHSTREIFEN IN DEN STREIFEN-KARTEN- UMWANDLER IBM 047

TEIL 2

ZUSAMMENFASSUNG

In der Automatischen Dokumentation ergibt sich häufig das Problem, ungewöhnliche Buchstaben und Zeichen so zu transliterieren, daß sie von den üblichen Datenverarbeitungsmaschinen weiter behandelt werden können. Unter diese Transliterationen fallen nicht nur z.B. russische, tschechische oder französische Buchstaben, sondern auch die Umlaute und das ß der deutschen Sprache, da diese im üblichen lateinischen Alphabet der bekannten Datenverarbeitungsmaschinen nicht vorhanden sind.

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der Aufgabe, Lochstreifen auf der IBM 047 in Lochkarten umzuwandeln und sie gleichzeitig im angedeuteten Sinne zu transliterieren. Als Beispiele werden zwei Schaltungen angegeben, die die Umlaute ä, ö und ü in ae, oe und ue umwandeln. Die beiden Schaltungen unterscheiden sich im Aufwand an Selektoren und Verzweigern. Die eigentümliche Schwierigkeit für die IBM 047 besteht darin, daß *ein* Streifencode in *zwei* Kartencodes verwandelt werden muß, wodurch der Bereich der gewöhnlichen Umcodierung überschritten wird.

SUMMARY

In Automatic Documentation frequently arises the problem of transcribing special letters, such as Russian letters or German umlauts into letters which can be handled by the common data processing machines usually operating only with the Latin alphabet.

This paper treats the problem of converting punched tapes into punched cards on the IBM 047 and transcribing them in the above-mentioned sense. Two programme wirings are described, which convert the umlauts ä, ö, auf ü as read from the tape into ae, oe, and ue on the card. The circuits differ only in the number of selectors and distributors employed. The difficulty lies in that *one* tape code has to be converted into *two* card codes, a problem which exceeds the normal converting capacity of the machine.

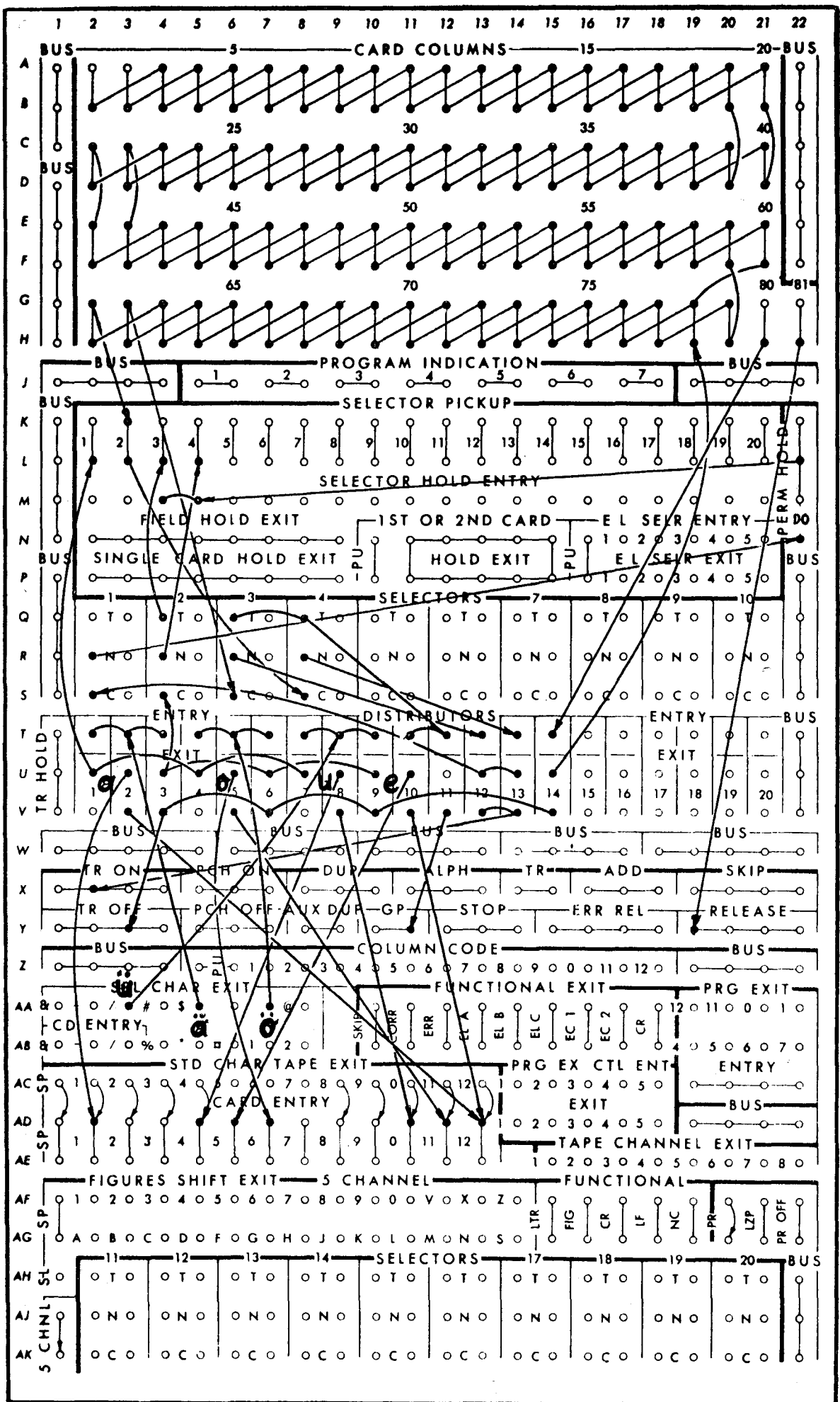


Bild 20 — Schaltung mit 14 Verzweigen und 4 Selektoren, die ä in ae umwandelt, ö in oe und ü in ue



Wohl kann der Übergang vom ä zum a als Umcodierung aufgefaßt werden, das nachfolgende e muß aber von der IBM 047 in eigener Regie in die Karte gelocht werden, da im Streifen gar kein « zweites Zeichen » vorhanden ist, das umcodiert werden könnte. « Normalerweise » ist die IBM 047 für eine solche Aufgabe nicht vorgesehen. Jedenfalls ist in der Bedienungsanleitung [10] nichts darüber zu finden.

Im vorliegenden Bericht werden zwei Programmschaltungen für die IBM 047 angegeben, die Streifen-Umlaute in Karten-Agglutinatbuchstaben überführen. Die Schaltung nach Bild 20 erfordert weniger Selektoren, dafür werden aber 14 Verzweiger gebraucht. (Man beachte, daß die IBM 047 in Standard-Ausführung nur 10 Verzweiger eingebaut hat !). In der Schaltung nach Bild 2 braucht man zwei Selektoren mehr, kommt dafür aber schon mit der Hälfte Verzweiger aus.

Sollten die Flexowriter-Streifen an demselben Ort (im gleichen Büro), an welchem sie geschrieben wurden, auch in Lochkarten umgewandelt werden, so sind die hier anzugebenden Schaltungen mit ihrem ziemlich hohen Aufwand weniger interessant, da man der Schreibkraft ja von vornherein auftragen kann, statt ä nur ae zu schreiben usw. Interessant werden sie erst dann, wenn Streifen verarbeitet werden sollen, die von nicht beeinflussbaren auswärtigen Kontrahenten oder aus irgendeinem Streifen-Archiv stammen.

Die in der Bedienungsanleitung der IBM 047 [10] verwendeten Begriffe und Bezeichnungen werden als bekannt vorausgesetzt. Ein Wissen um technische Einzelheiten der IBM 047 oder des Flexowriter ist nicht erforderlich.

SCHALTUNG NACH BILD 20

Kartenspalten : Alle ungerade numerierten Kartenspalten-Buchsen sind miteinander verbunden und alle gerade numerierten ebenfalls. Dadurch erhält man abwechselnde Kartenspalten-Impulse, die an den Buchsen G 2 und G 3 abgenommen werden. Befindet sich die Karte beim Durchlauf in der Position einer « ungeraden » Kartenspalte, so sendet G 2 einen (A-) Impuls, in « gerader » Kartenspalten-Position die Buchse G 3. Soll eine Kartenspalte in einem noch zu steckenden weiteren Programmeine Maschinenfunktion auslösen, so muß man die betreffende Kartenspalten-Buchse aus ihrem Verband herauslösen und sie statt dessen an den Eingang eines Verzweigers legen. Der eine Ausgang des Verzweigers ist mit dem ursprünglichen Buchsenzug an irgendeiner Stelle zu verbinden. Am zweiten Ausgang der Verzweigers kann dann der durch die betreffende Kartenspalten-Buchse und nur durch diese hervorgerufene Befehl abgenommen werden. In der Schaltung nach Bild 20 mußte z.B. in Spalte 80 die Streifenabführung ausgeschaltet werden, damit beim Kartenauslösen in Spalte 81 kein Streifencode verloren geht. Die zu « isolierende » Buchse H 21 wurde also an den Eingang des Verzweigers 14 gelegt und erst über den Ausgang dieses Verzweigers mit der Buchse H 19 verbunden. Der zweite Ausgang des Verzweigers 14 schaltet bei Y 3 die Streifen-Abführung aus, und zwar nur, wenn Buchse 80 aktiv wird und keinesfalls, wenn eine der anderen « geraden » Buchsen einen Impuls sendet.

Streifen-Abführung ein : Sowie eine neue Karte zugeführt wird und sich in der Position der Kartenspalte 1 befindet, sendet die Buchse G 2 einen Impuls. Dieser wird über die Ruhe des Selektors 4 und über den Verzweiger 13 zur Buchse X 2 geleitet und schaltet dort die Streifen-Abführung ein. Nun läuft der « normale » Streifenablesevorgang so lange ab, bis die Karte zu Ende ist oder bis ein Umlaut ä, ö oder ü im Streifen auftritt. (Die Schaltung für den « normalen » Streifenablesevorgang ist nicht mit eingezeichnet.) Wenn ein Umlaut vom Streifen gelesen wird, geschieht folgendes :

Umlaute : Die vom « deutschen » Flexowriter erzeugten Streifen-Lochkombinationen für die Umlaute ä, ö und ü entsprechen im IBM-Standard-Streifencode den Zeichen « \$ »,

« . » und « / ». Beim Ablesen eines ä sendet infolgedessen die Buchse AA 5 einen (B-) Impuls, beim Ablesen eines ö die Buchse AA 7 und bei einem ü die Buchse AA 3. Jede der drei zuletzt genannten Buchsen wird an den Eingang von je drei miteinander gekoppelten Verzweigern gelegt. Es genügt, das Ablesen eines ä zu besprechen, da die Eingangs-Schaltungen eben dieser Verzweiger-Pakete für das ö und ü analog aufgebaut sind und sich gegenseitig nicht beeinflussen.

Erstes Kartenzeichen : Wird vom Streifen also ein ä abgelesen, so wird zuerst einmal über die beiden Ausgänge des Verzweigers 2 ein a in die Karte gelocht (Code 12-1). Das geschieht, indem der ä-Impuls in die Karteneingänge 12 und 1 geleitet wird. Dann wird von der Buchse U 4 aus je nach Stellung des Selektors 2 der Selektor 3 oder 4 erregt und durch den Haltestrom (L 22) ab dann in Erregung gehalten. Über Buchse U 2 wird außerdem der Selektor 1 erregt, der dafür sorgt, daß die Abschaltbuchse N 22 während der Erregung der Selektoren 3 oder 4 keinen Impuls erhält, damit deren Haltestrom zur Wirkung kommen kann. Darüber hinaus wird über die Buchse V 4, ebenfalls durch den ä-Impuls bewirkt, die Streifen-Abführung ausgeschaltet. (Die Maschine ist so eingerichtet, daß erst das a in die Karte gelocht wird, ehe sich die Streifen-Abführung ausschaltet.)

Spaltenimpuls-Kommutator : Durch das Loch eines a ist die Karte um eine Spalten-Position weitergerückt. Für das a gab es zwei Möglichkeiten : entweder es wurde in eine « ungerade » Spalte gelocht oder in eine « gerade ».

a in « ungerader » Spalte : Wurde das a in eine « ungerade » Spalte gelocht, dann war zu dieser Zeit die Buchse G 2 aktiv, wodurch der Selektor 2 erregt wurde und der vom Ausgang des Verzweigers 3 kommende B-Impuls zur Erregung des Selektors 3 gelangte. Nachdem die Karte nach erfolgter a-Lochung nun weitergerückt ist, sendet G 3 einen Impuls, der über die Arbeit des erregten Selektors 3 zum Eingang der miteinander gekoppelten Verzweiger 10 und 11 geleitet wird.

a in « gerader » Spalte : Wurde das a in eine « gerade » Spalte gelocht, dann war zu dieser Zeit die Buchse G 3 aktiv. Der Selektor 2 wurde dann *nicht* erregt, und der vom Ausgang des Verzweigers 3 kommende B-Impuls gelangte statt zum Selektor 3 zur Erregung des Selektors 4. Nachdem die Karte nach erfolgter a-Lochung nun weitergerückt ist, sendet G 2 einen Impuls, der über die Arbeit des nun erregten Selektors 4 ebenfalls zum Eingang der miteinander gekoppelten Verzweiger 10 und 11 geleitet wird. (Daß der Selektor 2 schon wieder erregt wird, soll nicht stören, da die Streifen-Abführung ja ausgeschaltet ist und daher vom Verzweiger 3 kein neuer (B-) Impuls kommen kann).

Mit anderen Worten : Gleichgültig, ob im vorangegangenen Maschinengang das a in eine « ungerade » Kartenspalte gelocht wurde oder in eine « gerade », ob die Karte sich also nun in einer « geraden » oder « ungeraden » Spalten-Position befindet, tritt jetzt am Eingang der miteinander gekoppelten Verzweiger 10 und 11 ein Kartenspalten-Impuls auf.

Folgezeichen e : Dadurch, daß der Ausgang des Verzweigers 11 mit der Buchse « Stanzen » (Y 11) verbunden ist, wird dieser Kartenspalten-Impuls in einen B-Impuls umgewandelt. Das ist nötig, weil nur B-Impulse Kartenlochungen bewirken können. Die Ausgänge des Verzweigers 10 sind mit den Karteneingangsbuchsen 12 und 5 verbunden und lochen damit ein e in die Karte. Die Karte ist durch diese Operation wieder um eine Spalte weitergerückt und befindet sich jetzt in der Position, in der sie war, als das a gelocht wurde.

Streifen-Abführung wieder ein : Nachdem das e nun gelocht ist, wird diejenige Kartenspalten-Buchse aktiv, die zu dem *nichterregten* der beiden Selektoren 3 oder 4 führt. Über die Ruhe dieses nicht erregten Selektors geht der Impuls (diesmal reiner A-Impuls, da nicht mit « Stanzen » verbunden) dann zu einem der Verzweiger 12 oder 13. Der eine Ausgang dieser Verzweiger geht über die Ruhe des Selektors 1 zur Abschaltbuchse (N 22) und versetzt damit

alle Selektoren wieder in den Ausgangs-Ruhezustand. Der andere Ausgang schaltet bei X 2 die Streifen-Abföhlung wieder ein, womit der gewöhnliche Streifen-Ablesevorgang fortgesetzt wird.

SCHALTUNG NACH BILD 21

Kartenspalten : Das in der Besprechung der Schaltung nach Bild 1 Gesagte kann wörtlich übernommen werden. Die beiden abwechselnden Kartenspalten-Impulse werden auch in der Schaltung nach Bild 21 an den Buchsen G 2 und 3 abgenommen. Es sollte nicht stören, daß die Abschaltung der Streifenabföhlung diesmal über den Verzweiger 7 gelegt wurde.

Streifen-Abföhlung ein : Es gilt das gleiche wie in der Besprechung der Schaltung nach Bild 20, nur ist statt « Verzweiger 13 zur Buchse X 2 » zu setzen : « Verzweiger 6 zur Buchse X 4 ».

Umlaute : Die vom « deutschen » Flexowriter erzeugten Streifen-Lochkombinationen für die Umlaute ä, ö und ü entsprechen im IBM-Standard-Streifencode den Zeichen « \$ », « . » und « / ». Beim Ablesen eines ä sendet infolgedessen die Buchse AA 5 einen (B-) Impuls, beim Ablesen eines ö die Buchse AA 7 und bei einem ü die Buchse AA 3. Alle drei Buchsen sind zusammengelegt. Die Trennung der ä-, ö- und ü-Impulse (sie wird gleich besprochen) erfolgt über die Selektoren 5 und 6.

Erstes Kartenzeichen : Die ä-, ö- und ü-Impulse brauchen nur für die Lochung der « ersten » Kartenzeichen a, o und u voneinander getrennt zu werden. Beim Folgezeichen handelt es sich in jedem Fall um ein e und hierfür kann eine gemeinsame Impulsleitung verwendet werden. Der von AA 3 aus über die gemeinsame Impulsleitung geföhrte B-Impuls erregt den Selektor 1, schaltet die Streifen-Abföhlung für den nächsten Maschinengang aus und erregt je nach Stellung des Selektors 2 den Selektor 3 oder 4 ; das alles genau wie in der Schaltung nach Bild 20. Die beiden Ausgänge des Verzweigers 2, die an die Mitten des Selektors 5 gelegt sind, geben den Impuls zum Lochen des ersten Kartenzeichens. Und hier kommt es nun darauf an, ob der Impuls ein ä-, ö-, oder ü-Impuls war.

ä-Impuls : Der Umlaut ä hat den Streifencode 24578, ö den Code 23578 und ü den Code 348 (Kanalbezeichnung wie auf der Programmplatte). Die beiden Selektoren 5 und 6 werden von den A-Impulsen der Streifenkanalausgänge 2 und 3 gesteuert. Beim Ablesen eines ä sendet wohl der Kanalausgang 2 einen Impuls, Kanal 3 aber nicht. Das heißt, beim Ablesen eines ä ist der Selektor 5 erregt und Selektor 6 in Ruhe. Dementsprechend werden die beiden zum Lochen des Kartenzeichens a verwendeten B-Impulse an den Ruhen des Selektors 6 abgegriffen und zu den Karteneingängen 12 und 1 geföhrt.

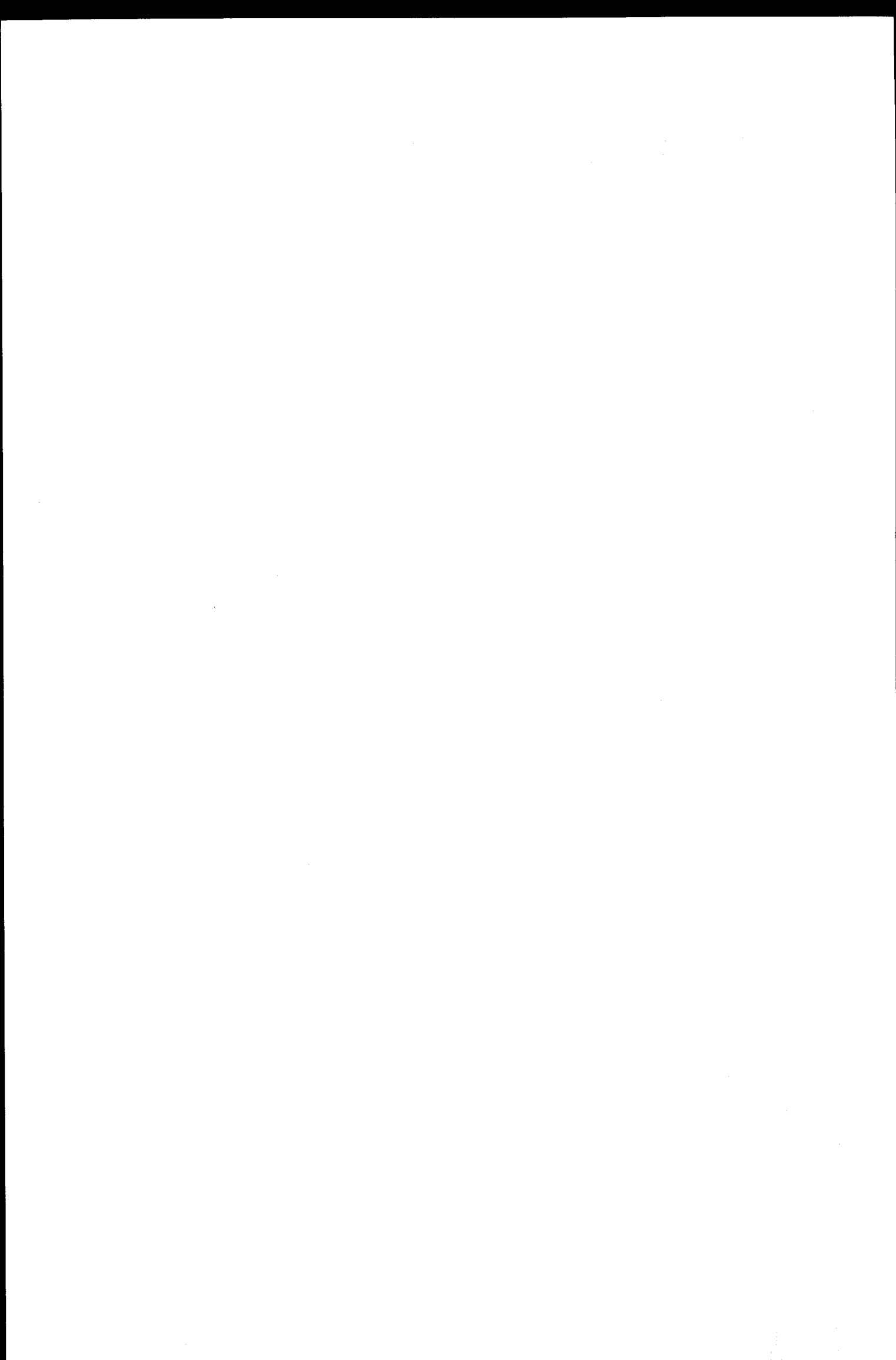
ö-Impuls : Beim Ablesen eines ö werden beide Streifenkanalausgangs-Buchsen 2 und 3 aktiv und erregen beide Selektoren 5 und 6. Entsprechend werden die beiden zum Lochen des Kartenzeichens o verwendeten B-Impulse an den Arbeitsbuchsen des Selektors 6 abgegriffen und den Karteneingängen 11 und 6 zugeföhrt.

ü-Impuls : Beim Ablesen eines ü ist die Streifenkanalausgangs-Buchse 2, im Gegensatz zu den beiden anderen Fällen, nicht aktiv. Dementsprechend werden die beiden zum Lochen des Kartenzeichens ü verwendeten B-Impulse an den Ruhen des Selektors 5 abgegriffen und den Karteneingängen 0 und 4 zugeföhrt.

Spaltenimpuls-Kommutator : Die Wirkung ist genau die gleiche wie in der Schaltung nach Bild 20 und die Schaltung ist fast dieselbe. Man braucht nur statt des « Kartenzeichens a » das « erste Kartenzeichen » zu betrachten und statt der « miteinander gekoppelten Verzweiger 10 und 11 » die « Verzweiger 3 und 4 ».

Folgezeichen e : Das gleiche wie in der Schaltung nach Bild 20 nur ersetze man « Verzweiger 11 » durch « Verzweiger 4 », « Verzweiger 10 » durch « Verzweiger 3 » und « das a » durch « das erste Kartenzeichen ».

Streifen-Abführung wieder ein : Es gilt das gleiche wie in der Betrachtung der Schaltung nach Bild 20, nur ist statt « Verzweiger 12 oder 13 » zu setzen : « Verzweiger 5 oder 6 » und statt « X 2 » die Buchse « X 4 ».



ÜBER EIN PROBLEM BEI DER UMWANDLUNG VON LOCHSTREIFEN MIT GROSS- UND KLEINSCHREIBUNG IN EBENSOLCHE LOCHKARTEN AUF DEM STREIFEN-KARTEN-WANDLER IBM 047

TEIL 3

ZUSAMMENFASSUNG

Der FLEXOWRITER erzeugt Lochstreifen mit Umschaltcodes für « Großschreibung » und « Kleinschreibung ». Diese Streifen sollen auf der IBM 047 so in Lochkarten umgewandelt werden, daß bei Eingabe der Karten in die IBM 026/866 der ursprüngliche Text schriftgerecht wieder ausgeschrieben wird.

Auch die IBM 026/866 beansprucht Umschaltcodes für « Großschreibung » und « Kleinschreibung ». Gewisse Zeichen der IBM 026/866 folgen aber einem vorausgegangenen Befehl « Kleinschreibung », während sie vom FLEXOWRITER dagegen auf den Befehl « Großschreibung » hin in den Streifen gelocht wurden.

Es wird eine Schaltung für die Programmierplatte der IBM 047 angegeben, die, ausgelöst von einem gewissen, auf « Großschreibung » folgenden Streifencode die Streifenablesung anhält, in die Karte die aufeinanderfolgenden drei Codes « Kleinschreibung » — « umzucodierendes Zeichen » — « Großschreibung » locht und schließlich die Streifenablesung wieder einschaltet.

SUMMARY

The FLEXOWRITER produces punched tapes which contain shift codes for « upper case » and « lower case » writing. It be required to convert the FLEXOWRITER-tapes by means of the IBM 047 into punched cards in such a way that using the cards as input to the IBM 026/866, the typewritten text should appear exactly the same as originally typed on the FLEXOWRITER.

The IBM 026/866 too takes into account shift codes for « upper case » and « lower case » writing. Unfortunately, however, certain symbols which on the FLEXOWRITER-tape follow the machine instruction « upper case » are properly reproduced by the IBM 026/866 only if appearing after the instruction « lower case ».

In this paper a programme for the IBM 047 patchboard will be described which enables the machine to perform the following process : If a certain tape code of interest is read after the instruction code « upper case » the tape reading will stop, the three consecutive symbols « lower case » — « code of interest » — « upper case » will be punched into the card, and finally the tape reading will be switched on again.

INHALTSVERZEICHNIS

Ausgangspunkt	51
Problem	51
Schaltung	52
Bemerkung	54

AUSGANGSPUNKT

In dieser Arbeit ist von Lochstreifen die Rede, die auf einem FRIDEN-FLEXOWRITER mit englischer Tastatur « geschrieben » wurden. (Für andere Tastaturen gelten analoge Überlegungen.) Die Streifen sollen auf der IBM 047 so in Lochkarten umgewandelt werden, daß bei Eingabe dieser Karten in die IBM 026/866 der ursprüngliche Text schriftgerecht wieder ausgeschrieben wird.

Da die beteiligten Maschinen unterschiedliche Codes verwenden, ergaben sich für die IBM 047 verschiedene Umcodierungsprobleme, von denen einige in meinen früheren Arbeiten bereits gelöst werden konnten. (Eine zusammenfassende Darstellung der entwickelten Prinzipien und Methoden findet man in den « Trickschaltungen Teil I. »)

Im vorliegende Bericht soll ein spezielles Problem besprochen werden, das sich von den eigentlichen Umwandlungsaufgaben etwas abhebt. (Zum Verständnis der im Anschluß an die Problemformulierung gebrachten Beschreibung der vorgeschlagenen Schaltung wird ein gewisses Vertrautsein im Umgang mit der IBM 047 und die Kenntnis deren « Bedienungsanleitung » [10] nützlich sein.)

PROBLEM

Der FLEXOWRITER verwendet Groß- und Kleinschreibung, bzw., wie bei den üblichen Schreibmaschinen, Typenhebel mit jeweils zwei Typen, von denen die gewünschte durch eine Umschalttaste, genauer zwei Umschalttasten, die den Wagen heben oder senken, ausgewählt wird. Das Betätigen der Umschalttasten erzeugt im Streifen bestimmte Lochkombinationen für die Umschaltecodes. Bei der Umwandlung des Streifens auf der IBM 047 in Lochkarten können auch die Umschaltecodes in entsprechende Karten-Umschaltecodes verwandelt werden. Wenn diese, die Umschaltecodes enthaltenden Karten dann die IBM 026/866 — Schreibmaschine steuern, kann der zu schreibende Text im ursprünglichen Sinne, also mit Groß- und Kleinschreibung, wiedergegeben werden. (Es sind andere kartengesteuerte Maschinen bekannt, die die Umschaltecodes ignorieren und nur « Großschrift » hervorbringen.)

Die zum Thema der vorliegenden Arbeit gewählte eigentümliche Schwierigkeit liegt nun darin, daß gewisse Zeichen des FLEXOWRITERS die Umschaltestufe « Großschreibung » verlangen, während die kartengesteuerte Schreibmaschine IBM 026/866 diese Zeichen in der Stellung « Kleinschreibung » ausdrückt. (Bei den Buchstaben, Ziffern und gewissen anderen Schriftzeichen laufen die Umschaltestufen beider Maschinen parallel.)

Es sei also zum Beispiel auf dem FLEXOWRITER die Umschalttaste « Großschreibung » gedrückt worden, danach der Buchstabe « A » und darauf eine Anfangsklammer « (». Die Codefolge « Großschreibung », « A », « Klammer » steht dann auch im Lochstreifen und nach Umwandlung und eventueller Umcodierung über den Streifen-Karten-Wandler IBM 047 schließlich in der Lochkarte. Die Lochkarte setzt den Schreibmaschinenwagen der IBM 026/866 nach Erscheinen des Codes « Großschreibung » in die Großschreibstellung. Der « A »-Code wird dann auch richtig als « großes A » auf das Papier übertragen. Die nachfolgende « Klammer » kann aber durch keinerlei Umcodierung zum Ausschreiben gebracht werden, denn dazu müßte der Wagen der IBM 026/866-Schreibmaschine erst wieder in die Position « Kleinschreibung » gesetzt werden. Ein solcher Befehlscode « Kleinschreibung », der zwischen dem « A » und der « Klammer » stehen müßte, war aber auf dem Lochstreifen gar nicht vorhanden und kann daher auch nicht in die Karte gelocht werden, jedenfalls nicht durch konventionelle « Umcodierung ». Außerdem müßte der Befehl « Kleinschreibung » durch einen Befehlscode « Großschreibung » gleich hinter der « Klammer » wieder rückgängig gemacht werden, da für die der « Klammer » folgenden Streifensymbole im allgemeinen immer noch der zuerst gegebene Befehl « Großschreibung » gilt.

Durch geeignete Programmierung des Streifen-Karten-Umwandlers IBM 047 kann das Problem entsprechend der im nächsten Abschnitt zu beschreibenden Schaltung wie folgt gelöst werden :

Sowie vom Lochstreifen ein Umschaltecode « Großschreibung » gelesen wird, behält der Streifen-Karten-Wandler IBM 047 dies im « Gedächtnis ». Solange kein « Klammer-Code » kommt, geht der gewohnte Maschinengang weiter, und wenn schließlich ein Code « Kleinschreibung » auftritt, wird der gespeicherte « Großschreibungsbefehl » wieder gelöscht.

Tritt aber zu dem gespeicherten « Großschreibungsbefehl » noch ein vom Streifen gelesener « Klammer-Code » hinzu, dann hält die Maschine in der Streifenablesung ein, locht von sich aus in die drei nächsten Kartenspalten die aufeinanderfolgenden Codes « Kleinschreibung », « Klammer », « Großschreibung » und nimmt anschließend die Streifenablesung wieder auf.

Die gleich zu besprechende programmiertechnische Lösung dieses Problems ist nicht allein auf den FLEXOWRITER als Streifenerzeuger und auf die IBM 026/866 als karten-gesteuerte Schreibmaschine beschränkt, sondern kann in all jenen Fällen angewandt werden, in denen bei einer IBM 047 — Streifen-Karten-Wandlung etwa vorhandene Umschaltecodes (neben « Groß »- und « Kleinschreibung » kommen z.B. bei Fernschreibstreifen auch « Ziffern »- und « Buchstabeneinstellungen » vor) erhalten bleiben sollen, aber gleichzeitig verlangt wird, einen Teil der Kartensymbole einem anderen Umschaltecode folgen zu lassen als ursprünglich auf dem Streifen.

SCHALTUNG

Die vollständige Schaltung wurde zur besseren Übersicht in vier Bausteine gegliedert, die in den Bildern 22 bis 23 wiedergegeben sind. Um zur Gesamtschaltung zu gelangen, stecke man alle vier Teilschaltungen gleichzeitig auf ein und dieselbe Programmierplatte.

In der Teilschaltung nach Bild 22 wird der Streifenbefehl « Großschreibung » gespeichert. Jedesmal, wenn aus der Buchse AB 6 der Befehlsimpuls « Großschreibung » kommt, wird der Selektor 1 erregt und verharrt solange im Erregungszustand wie der Selektor 2 in Ruhe bleibt. Sobald daraufhin aus der Buchse AB 7 der Befehlsimpuls « Kleinschreibung » kommt, wird der Selektor 2 für die Dauer dieses Impulses erregt und unterbricht damit den zum Selektor 1 führenden Haltestrom. Der Selektor 1 fällt also sofort nach dem Auftreten des Befehls « Kleinschreibung » in seinen Ruhezustand zurück und verharrt dort, bis wieder der Befehl « Großschreibung » gesendet wird, worauf sich das Spiel wiederholt.

Der aus der Ruhe des Selektors 3 kommende Impuls — es handelt sich, wie wir gleich in Bild 23 sehen werden, um den Impuls « 9 » — geht zur Mitte des Selektors 1. Je nach Stellung dieses ersten Selektors, Ruhe oder Arbeit, was den Befehlen « Kleinschreibung » oder « Großschreibung » entspricht, geht der « 9 »-Impuls entweder zur Kartenlochung « 9 » oder aber zum Eingang der miteinander gekoppelten Verzweiger 4 und 5. (Wie es von den Verzweigern 4 und 5 aus weitergeht, wird weiter unten bei der Besprechung des Bildes 24 gezeigt.)

(Es scheint so, als hätte der Selektor 2 in Bild 22 durch direktes Hinführen des « Kleinschreib-Impulses » zur Abschaltbuchse « DO » eingespart werden können. Sobald aber die Abschaltbuchse « DO » einen Erregungsimpuls erhält, fallen sämtliche Selektoren ohne Ausnahme gleichzeitig ab, was in bezug auf die vollständige Schaltung zu Schwierigkeiten führt.)

In der Teilschaltung nach Bild 23 wird die Trennung des $\begin{pmatrix} I \\ 9 \end{pmatrix}$ -Impulses von $\begin{pmatrix} I \\ i \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} R \\ r \end{pmatrix}$ und $\begin{pmatrix} Z \\ z \end{pmatrix}$ vorgenommen. Die Buchse AC 10 sendet nämlich nicht nur beim Ablesen des der FLEXO-WRITER-Taste $\begin{pmatrix} (\\ 9 \end{pmatrix}$ zugeordneten Lochstreifencodes einen Impuls, sondern auch bei den genann-

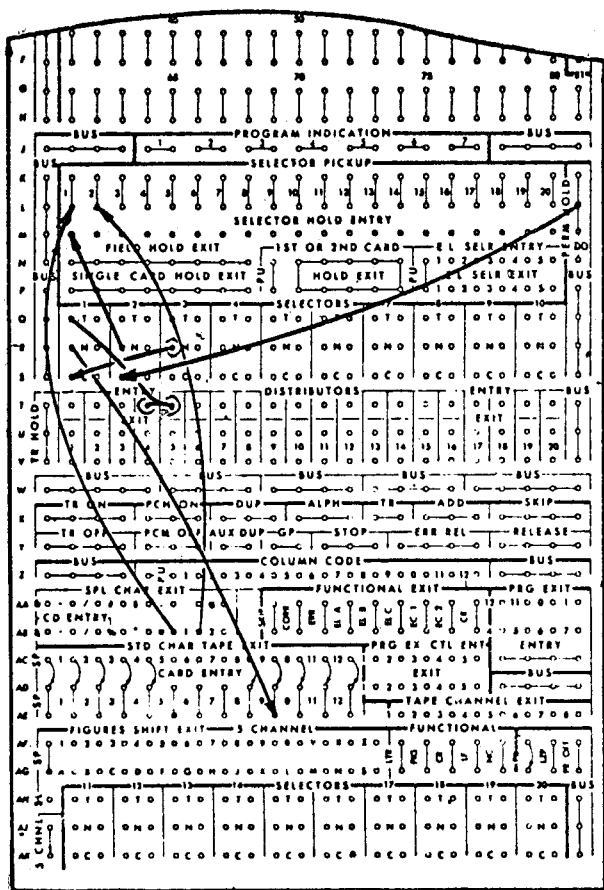


Bild 22 — Speicherung des Befehls « Großschreibung »

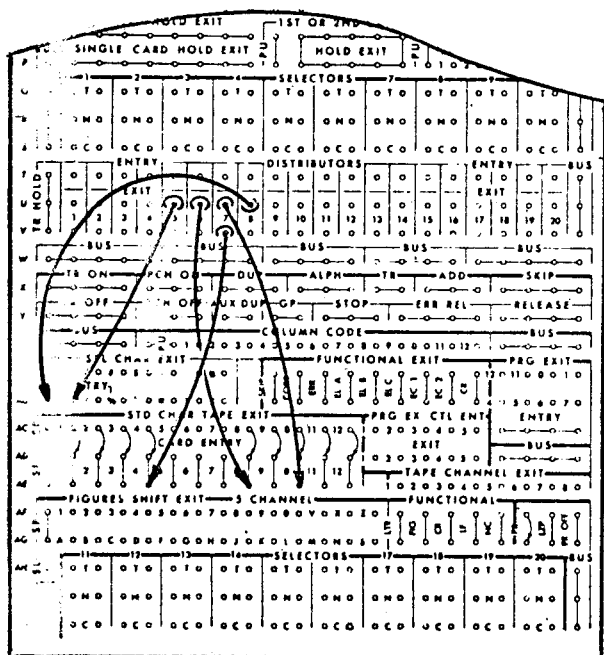


Bild 25 — Kartenlochung der Folge
« Klein », Klammer « (», « Groß »

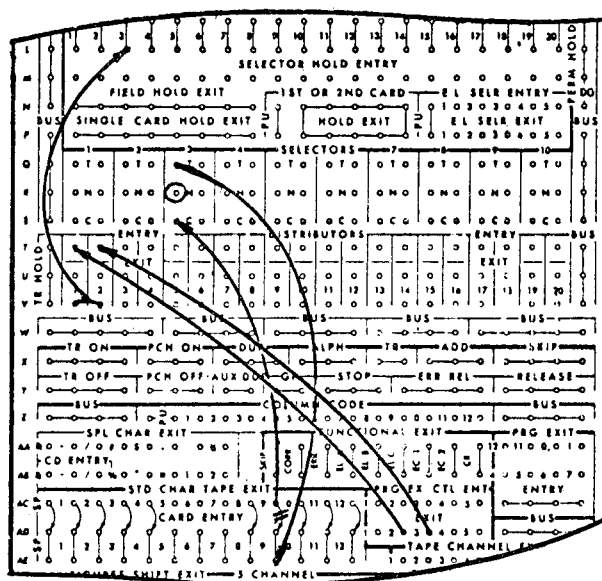


Bild 23 — Trennung des $\begin{pmatrix} C \\ 9 \end{pmatrix}$ -Impulses

von $\begin{pmatrix} I \\ i \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} R \\ r \end{pmatrix}$ und $\begin{pmatrix} Z \\ z \end{pmatrix}$

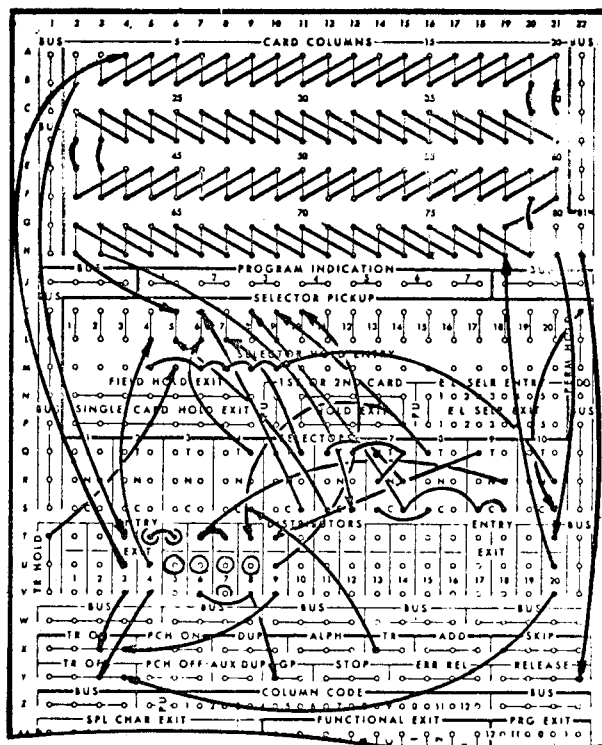


Bild 24 — Diese Schaltung wird durch einen einzelnen Streifencode ausgelöst, bringt die Steifenablesung zum Halten, erzeugt drei aufeinanderfolgende Kartenlochimpulse und schaltet anschließend die Streifenablesung wieder ein.

ten drei Buchstaben. Das entsprechende Problem und die Schaltung wurden in den schon erwähnten « Trickschaltungen » Teil I, im dortigen Abschnitt 4 behandelt, wodurch sich eine ausführliche Besprechung erübrigt. An der Ruhe des Selektors 3 kann immer dann (und nur dann) ein Impuls abgegriffen werden, wenn vom Streifen der von der FLEXOWRITER-Taste $\begin{pmatrix} (\\ 9 \end{pmatrix}$ stammende Code abgelesen wird. Die außerdem noch benötigte Trennung nach « (» und « 9 » wurde bereits oben in der Teilschaltung nach Bild 22 beschrieben.

Die Teilschaltung nach Bild 24 stellt einen Spezialfall der in der « Trickschaltungen » Teil 1 im dortigen Abschnitt 13 ausführlich besprochenen Schaltung « Aus einer Streifenlochung mach mehrere Kartenlochungen ! » dar. Wenn bei T 6 ein Impuls ankommt, — nach dem Vorhergehenden erkennt man leicht, daß das nur dann der Fall ist, wenn die Maschine eine « Klammer » vom Streifen liest — wird folgender Mechanismus ausgelöst : Die Streifenablesung hält an, in drei aufeinanderfolgenden Kartengängen wird erst an Verzweiger 5, dann an 6 + 7 und schließlich an 8 je ein Lochungsimpuls gesendet, und im vierten Kartengang schaltet sich die Streifenablesung wieder ein.

Die Teilschaltung nach Bild 25 zeigt die Kartenlochung der Zeichenfolge « Kleinschreibung », « Klammer », « Großschreibung ». Die Karten sollen für die kartengesteuerte Schreibmaschine IBM 026/866 verwendbar sein und gehorchen daher den Codes : « Kleinschreibung » = 11, « Klammer » = 0-4-8, « Großschreibung » = 12.

BEMERKUNG

Das in dieser Arbeit gelöste Problem rührt daher, daß die « Klammer » auf der englischen FLEXOWRITER-Tastatur in der Kombination $\begin{pmatrix} (\\ 9 \end{pmatrix}$ auftritt, während sie sich auf der IBM

026/866 in der Kombination $\begin{pmatrix} + \\ (\end{pmatrix}$ wiederfindet. Daß man bei Verwendung des angegebenen Schaltprinzips andere Tastenkombinationen ähnlich behandeln kann, liegt auf der Hand. (Zum Beispiel befinden sich auf der französischen FLEXOWRITER Tastatur alle Ziffern in der Wagenstellung « Großschreibung » und müßten für die IBM-026/866 hinter dem Befehl « Kleinschreibung » in die Karten transformiert werden.) Die Schaltung selbst, dagegen, bringt an sich nichts neues, da sie sich letzten Endes aus den schon in den « Trickschaltungen » Teil I angegebenen Prinzipien zusammensetzt.

Schwierigkeiten könnten auftreten, wenn man den Wagenrücklauf der IBM 026/866, wie üblich, von der Programmkarte auslösen läßt. Die nach der angegebenen Methode gewonnenen Lochkarten enthalten nämlich mehr Codes als ursprünglich der Lochstreifen, nämlich die zusätzlichen « Klein- » und « Großschreibebefehle », und es könnte geschehen, daß der auf 80 Spalten beschränkte Platz des Karten noch vor Ende der Schreibmaschinenzeile « aufgebraucht » ist, sodaß die Zeile beim Ausschreiben in ungewünschter Weise unterbrochen würde. Man kann aber durch Umstecken einiger Verbindungsschnüre die IBM 026/866 dazu bringen, daß sie den Wagenrücklauf-Code nicht von der Programmkarte, sondern von den sie steuernden Lochkarten abliest. Der dazu benötigte Code läßt sich durch einfache Umcodierung des entsprechenden Wagenrücklauf-Codes des FLEXOWRITER Streifens auf der IBM 047 leicht gewinnen. Zum Wiederausschreiben einer vollständigen Schreibmaschinenzeile braucht man nun allerdings unter Umständen mehr als nur eine Lochkarte, und man wird sich in Hinsicht auf eventuelle automatische Sortierung der Karten neuen, wenn auch nicht unüberwindlichen, Schwierigkeiten gegenüber sehen.

UMKODIERUNGSSCHALTUNGEN FÜR DIE IBM 047 ZUM ÜBERSETZEN VON FLEXOWRITER-LOCHSTREIFEN IN « FORTRAN »-LOCHKARTEN

TEIL 4

ZUSAMMENFASSUNG

Zum Übersetzen von Flexowriter-Lochstreifen in FORTRAN-Lochkarten werden für den streifengesteuerten Kartenlocher IBM 047 vier Umkodierungsschaltungen angegeben : je eine für den Flexowriter mit deutscher, englischer und französischer Tastatur und noch einmal eine etwas vereinfachte Schaltung für die deutsche Tastatur. Der Bericht begnügt sich mit der Angabe dieser Schaltungen und verzichtet auf ihre eingehende Diskussion, da die zur Synthese der Umkodierungsschaltungen verwendeten Programm-Bausteine in einem früheren Bericht bereits beschrieben wurden.

SUMMARY

This paper describes four programming circuits which enable the tape-controlled card-punch IBM 047 to translate Flexowriter tapes into FORTRAN cards. Of these four circuits, one considers the German Flexowriter keyboard, the other one the English, the third the French, and the fourth is a simplified version of the « German » circuit. The basic programming units of which the code converting circuits are composed had already been discussed elsewhere, so only a very brief description of the circuits need be given here.

INHALTSVERZEICHNIS

Vorwort	57
Leistung der « deutschen » Umkodierungsschaltung	58
Leistung der vereinfachten « deutschen » Umkodierungsschaltung	60
Leistung der « englischen » Umkodierungsschaltung	60
Leistung der « französischen » Umkodierungsschaltung	65

VORWORT

Flexowriter : Der von der Firma Friden hergestellte Flexowriter besitzt eine elektrische Schreibmaschine mit Groß- und Kleinschreibung und einen an diese gekoppelten Streifenlocher. Die erzeugten Lochstreifen können auf derselben Maschine über eine Leseeinrichtung automatisch wieder ausgeschrieben werden. Jeder Taste auf dem Flexowriter ist eine Lochkombination im Streifen zugeordnet. Geht im Streifen die Lochkombination « Großschreibung » voraus, so wird in den nachfolgenden Streifengängen beim automatischen Lesen die obere Type der entsprechenden Taste ausgedruckt. Geht die Kombination « Kleinschreibung » voraus, so erscheint im nachfolgenden Gang die untere Type.

Es gibt Flexowriter-Tastaturen für verschiedene Sprachen. Im vorliegenden Bericht wird über die deutsche, englische und französische Tastatur gesprochen.

Die Buchstaben A bis Z des Flexowriter-Streifencodes stimmen mit dem IBM-Standardcode überein. Die Satzzeichen weichen dagegen zum größten Teil davon ab.

IBM 047 : Dieser streifengesteuerte Kartenlocher liest normalerweise IBM-Streifen und wandelt sie in IBM-Karten um. Auf einer Programmierplatte können außerdem noch Befehlscodes zum Steuern von Maschinenfunktionen wie Duplizieren, Anhalten, Auslassen bestimmter Zeichen usw., durch Steckverbindungen zur Wirkung gebracht werden. Im vorliegenden Bericht werden vier Programm-Schaltungen angegeben, die (unter Beschränkung auf die Hilfsmittel der Programmierplatte) das Ablesen von Flexowriter-Streifen an Stelle von IBM-Streifen erzwingen; und zwar je eine Schaltung für die deutsche, englische und französische Flexowriter-Tastatur, sowie noch eine etwas vereinfachte Schaltung für die deutsche Tastatur.

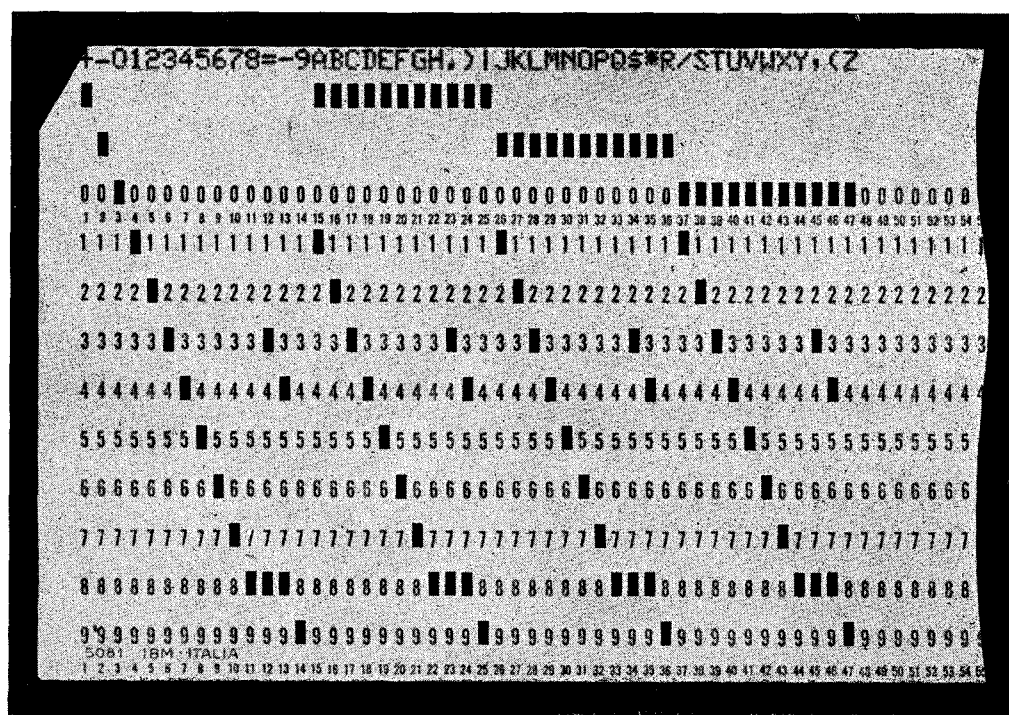


Bild 26. — FORTRAN-Code.

FORTTRAN-Code : Der Kartendrucker unserer IBM 047 ist auf den FORTRAN-Code abgestimmt ! Unter Fortran-Code, soweit er für Lochkarten in Frage kommt, verstehen wir das in Bild 26 gezeichnete Schema.

Problem : Wir geben nur die vier Umcodierungsschaltungen an und beschreiben allgemein deren Leistungen. Von einer Diskussion der verwendeten Schaltungsprinzipien und der Leitungsführungen wollen wir absehen. Der Zweck des Berichtes ist, zu zeigen, wie weit die Umcodierung von Flexowriter-Streifen auf IBM- bzw. FORTRAN-Lochkarten mit den Hilfsmitteln der IBM 047 getrieben werden kann. In ihrem vollen Umfang werden die Umcodierungsschaltungen von Leser kaum übernommen werden können, da wir einesteils an der IBM 047 Veränderungen vorgenommen haben (Fortran-Karten-Code und Einbau von zusätzlichen 10 Verzweigern und 10 Selektoren), und da zum andern die angegebenen Schaltungen zum Teil so aufwendig sind, daß nur wenige Schaltmittel für die eigentliche Programmierung übrigbleiben. Es ist jedoch gut, von der Möglichkeit solcher komplexen Umcodierungsschaltungen zu erfahren, da sie spätestens dann zur vollen Geltung kommen, wenn man sich, wie die Gruppe AUTOMATISCHE DOKUMENTATION bei CETIS, dazu entschließt, die Programmkapazität der IBM 047 durch technische Zusätze zu erweitern (berichtet in Arbeit [11]). Soweit der Wunsch besteht, nur Bruchstücke der angegebenen Umcodierungsschaltungen zu verwenden, kann man die Bausteine zur Schaltungs-Synthese in der Arbeit « Einige Trick-schaltungen zum Programmieren der IBM 047 » Teil I finden.

LEISTUNG DER « DEUTSCHEN » UMKODIERUNGSSCHALTUNG

Bild 2 zeigt die Schaltung, Tafel 1 gibt die bewirkten Umcodierungen wieder. Die in Bild 27 eingezeichneten Dioden ergänzen die ungenügende Anzahl der eingebauten Verzweiger. Wir hatten mit einigem Erfolg den Typ 0 A 5 verwendet. Zu beachten ist, daß die IBM 047 in Standard-Ausführung nur 10 Verzweiger und 10 Selektoren eingebaut hat. In der Maschine ist jedoch Platz für den Einbau von je 10 weiteren Verzweigern und Selektoren vorgesehen. In der Schaltung nach Bild 27 wird eine solche Vervollständigung der IBM 047 vorausgesetzt, da alle 20 Verzweiger und 20 Selektoren in Anspruch genommen werden.

Die Befehle « Großschreibung » und « Kleinschreibung » werden nicht in die Karten übernommen (siehe Tafel 1). Sie sind aber für die Umcodierung der Satzzeichen wesentlich und dürfen im Streifen nicht fehlen.

Die Buchstaben a bis z werden, gleichgültig, ob klein oder groß geschrieben, als großbuchstaben A bis Z in die Karten gebracht.

Die Umlaute werden von den Karten als Agglutinat-Buchstaben übernommen (z.B. : ä → ae), und das wiederum unabhängig davon, ob sie auf dem Flexowriter, also auch im Streifen, klein oder groß geschrieben wurden.

Die Ziffern werden von den mit ihnen auf derselben Taste befindlichen Satzzeichen getrennt. Das heißt, wenn im Streifen der Befehlscode « Kleinschreibung » vorangegangen ist, wird in die Karte die betreffende Ziffer übernommen. Geht aber der Befehl « Großschreibung » voraus, so erscheint in der Karte das entsprechende Satzzeichen.

Diejenigen Satzzeichen, die im Fortran-Code nicht vorhanden sind, die also von der (unserer !) IBM 047 nicht ausgedruckt werden können, erscheinen auf der Karte entweder als ähnliche Satzzeichen (z.B. : für ; und + für &) oder als Zwischenraum.

Der Streifen-Zwischenraum wird als Karten-Zwischenraum übernommen. Alle sonstigen Streifen-Befehlscodes werden von der Schaltung nach Bild 27 ignoriert.

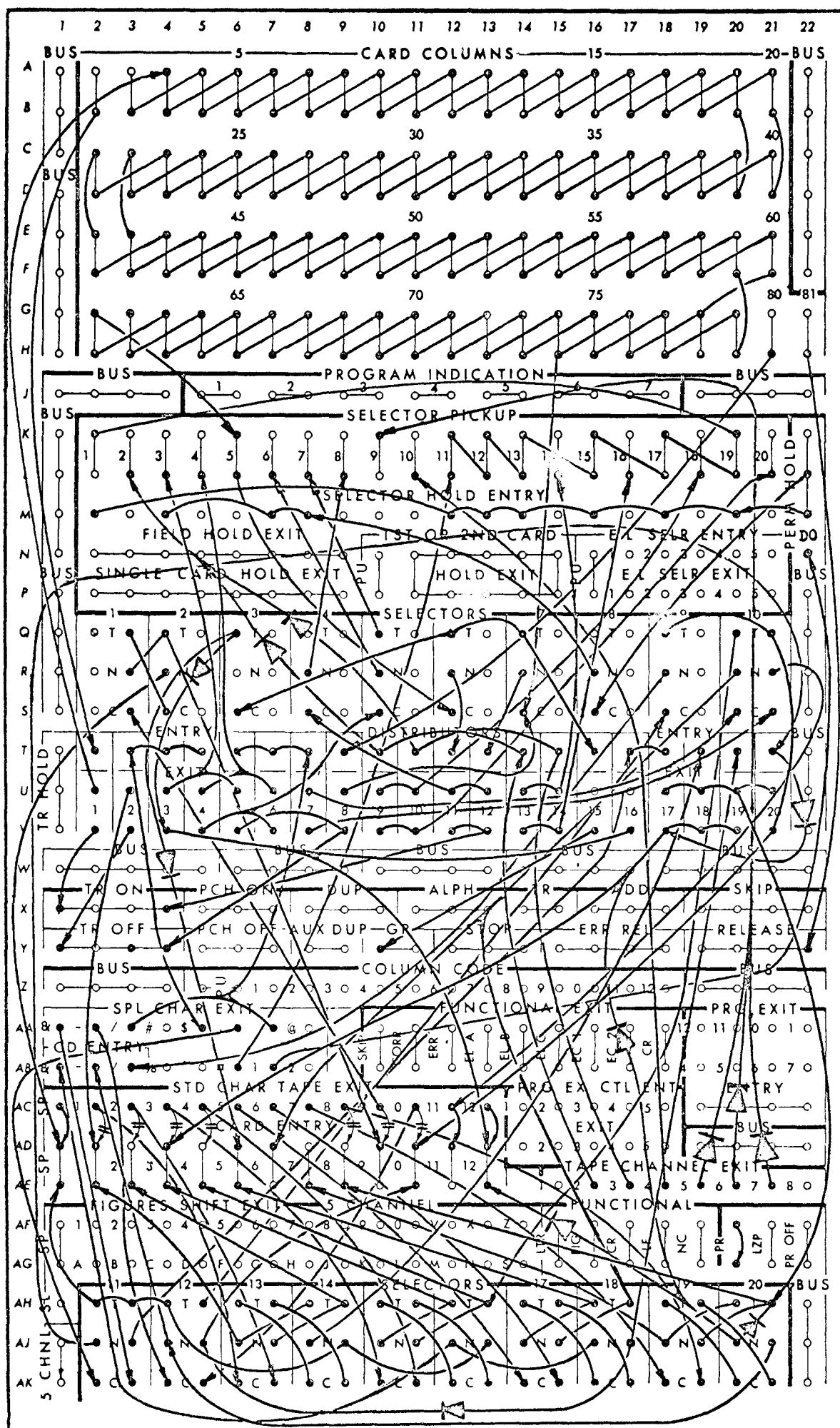


Bild 27 — « Deutsche » Umcodierungsschaltung

Flexowriter-Streifen : A bis Z A bis Z ä Ä ö Ö ü Ü 1=2"3+4°5&6(7)8_9:0/,?.-§Z

FORTTRAN-Karte : A bis Z A bis Z AEAEOEUEUE 1=2Z3+4Z5+6(7)8-9Z0/,Z.Z-ZZ

Z bedeutet « Zwischenraum »

TAFEL 1

Umcodierungen der « deutschen » Schaltung nach Bild 27

Folgende Typen befinden sich auf der deutschen Tastatur des Flexowriters Modell SPD :		Diese werden mit Hilfe der Schaltung nach Bild 2 auf der IBM 047 in folgende Kartenzeichen umgewandelt		
Type	Streifen-Code	Karten-Code	Kartenzeichen	Karten-Code
« Kleinschreibung »	●●●.●●●●●	wird auf den Karten ignoriert		
« Großschreibung »	○○○.●●●●●	wird auf den Karten ignoriert		
« Zwischenraum »	○○○.○○○○○	→ Zwischenraum →		
a bis z	IBM-Standard	IBM-Standard	A bis Z	IBM-Standard
A bis Z	IBM-Standard	IBM-Standard	A bis Z	IBM-Standard
ä Ä	●●●.●●●●●	12-1 → 12-5	AE AE	12-1 → 12-5
ö Ö	●●●.●●●●●	11-6 → 12-5	OE OE	11-6 → 12-5
ü Ü	●●●.●●●●●	0-4 → 12-5	UE UE	0-4 → 12-5
1 =	●●●.○○○○○	1	1 =	3-8
2 "	●●●.○○○○○	2	2 Zwischenraum	
3 +	●●●.●●●●●	3	3 +	12
4 %	●●●.○○○○○	4	4 Zwischenraum	
5 &	●●●.●●●●●	5	5 +	12
6 (●●●.●●●●●	6	6 (0-4-8
7)	●●●.○○○○○	7	7)	12-4-8
8 -	○○○.●●●●●	8	8 -	11
9 :	●●●.●●●●●	9	9 Zwischenraum	
0 /	○○○.○○○○○	0	0 /	0-1
, ?	●●●.●●●●●	0-3-8	, Zwischenraum	
. !	○○○.●●●●●	12-3-8	. Zwischenraum	
- §	○○○.○○○○○	11	- Zwischenraum	
Sonstige Befehls-Codes		werden auf den Karten ignoriert		

LEISTUNG DER VEREINFACHTEN « DEUTSCHEN » UMKODIERUNGSSCHALTUNG

Bild 28 zeigt die Schaltung, Tafel 2 gibt die bewirkten Umcodierungen wieder. Diese Schaltung ist für den « Hausgebrauch » bestimmt und verwendet viel weniger Schaltmittel als die Schaltung nach Bild 27. Für den « Hausgebrauch » insofern, als man bei Herstellung der Streifen am Ort der anschließenden Streifen-Karten-Übersetzung der Schreibkraft am Flexowriter sagen kann, welche Zeichen sie nicht schreiben darf (z.B. kein ä, sondern nur ae schreiben). Somit brauchen weder die Umlaute noch die im FORTRAN-Code nicht vorhandenen Zeichen umgeschlüsselt zu werden. Die umfangreiche Schaltung nach Bild 27 kommt dagegen zu ihrem Recht, wenn Lochstreifen verarbeitet werden sollen, die von auswärtigen Kontrahenten stammen, denen man keine Schreibvorschrift auferlegen kann.

LEISTUNG DER « ENGLISCHEN » UMKODIERUNGSSCHALTUNG

Bild 29 zeigt die Schaltung, Tafel 3 gibt die bewirkten Umcodierungen wieder. Die Schaltung ist etwas weniger aufwendig als die als erste beschriebene « deutsche » Schaltung, da das Umlaut-Problem fortfällt. Der übrige Aufbau der Schaltung verläuft — mit anderer Streifencode-Verteilung — analog zu dem der erwähnten « deutschen » Schaltung.

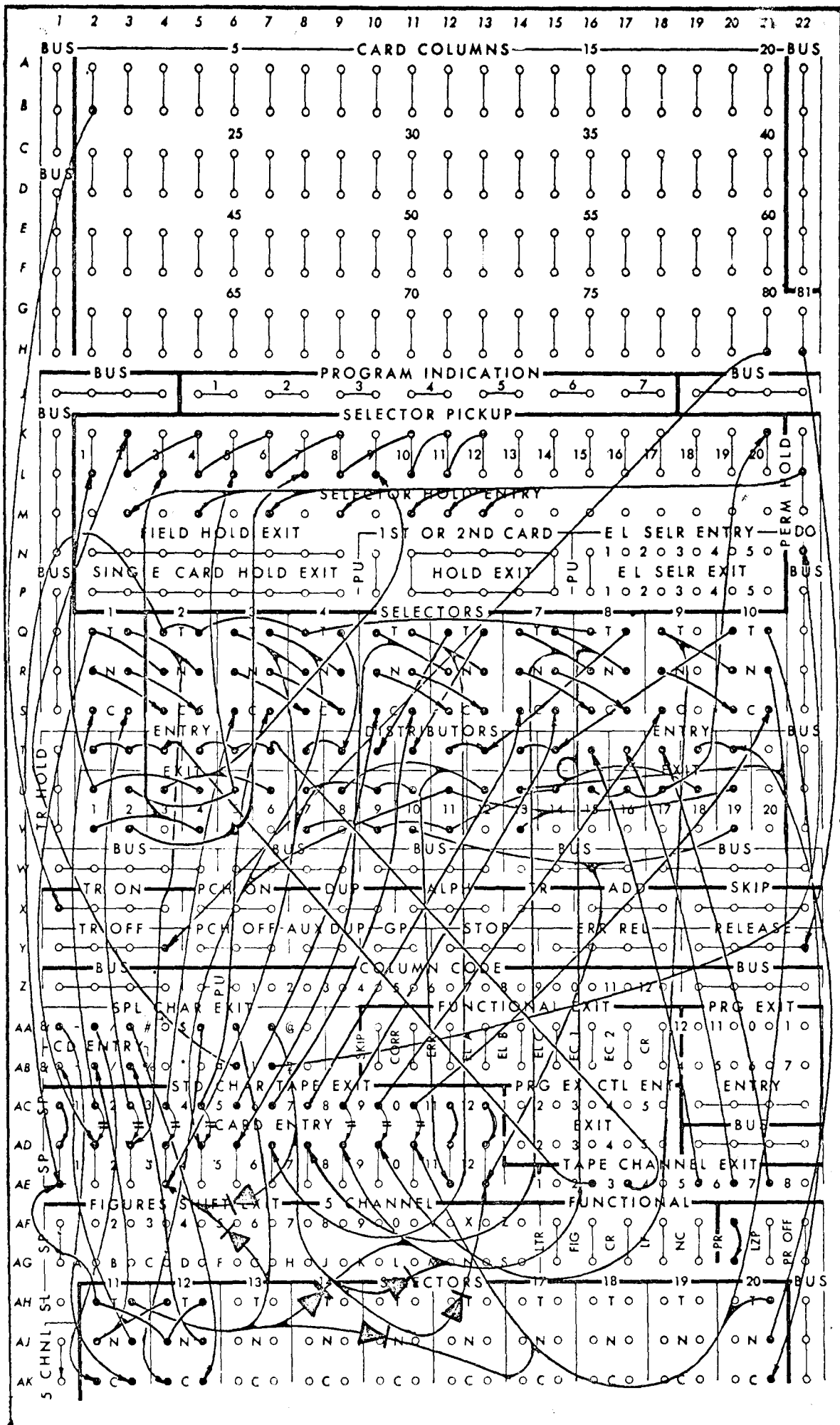


Bild 29 — « Englische » Umcodierungsschaltung

Flexowriter-Streifen : a bis z A bis Z 1'2e3#4\$5=6e7?9(0) -'&;%/_.../: Z
 FORTRAN-Karte : A bis Z A bis Z 1Z2Z3Z4\$5=6C7Z8.9(0) -Z+;Z-.../Z Z

Z bedeutet « Zwischenraum »

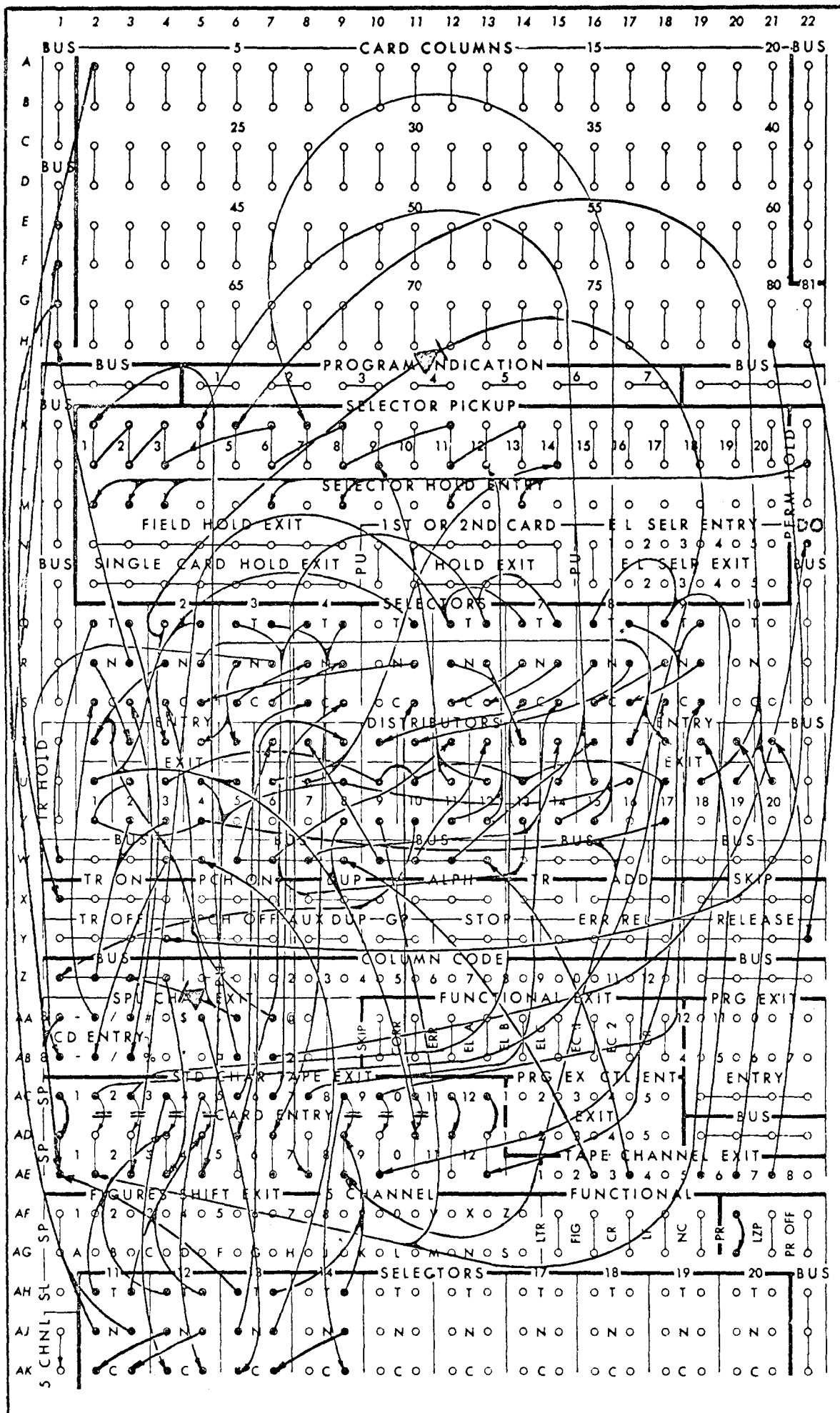


Bild 30 — « Französische » Umcodierungsschaltung

Flexowriter-Streifen : a bis z A bis Z àlé2"3'4(5+6è7_8ç9)OZ...u%_0,,;:./=-

FORTTRAN-Karte : A bis Z A bis Z A1E2Z3Z4(5+6E7-8C9)0ZZZUZ,,,Z/=-

Z bedeutet « Zwischenraum »

LEISTUNG DER « FRANZÖSISCHEN » UMKODIERUNGSSCHALTUNG

Bild 30 zeigt die Schaltung, Tafel 4 gibt die bewirkten Umcodierungen wieder. Der Aufwand ist genauso groß wie bei der « englischen » Schaltung. Er ist geringer als bei der zuerst beschriebenen « deutschen » Schaltung, da auch hier das Umlaut-Problem fortfällt. Daß die Ziffern nicht wie bei den deutschen und englischen Tastaturen in Kleinschreibung, sondern in Großschreibung auf den Typenhebeln sitzen, hat auf die Größe des Aufwandes keinen Einfluß.

TAFEL 4

Umcodierungen der « französischen » Schaltung nach Bild 30

Folgende Typen befinden sich auf der französischen Tastatur des Flexowriters Modell SPD :		Diese werden mit Hilfe der Schaltung nach Bild 5 auf der IBM 047 in folgende Kartenzeichen umgewandelt :		
Type	Streifen-Code	Karten-Code	Kartenzeichen	Karten-Code
« MINUSCULE »	○○○.●●●○○	wird auf den Karten ignoriert		
« MAJUSCULE »	○○○.●●●○○	wird auf den Karten ignoriert		
« ESPACEMENT »	○○○.○○○○○	→ Zwischenraum →		
a bis z	IBM-Standard	IBM-Standard	A bis Z	IBM-Standard
A bis Z	IBM-Standard	IBM-Standard	A bis Z	IBM-Standard
à 1	●○○.○○○○○	12-1	A 1	1
é 2	○○○.○○○○○	12-5	E 2	2
” 3	●●○.○○○○○	Zwischenraum	3	3
, 4	○○○.○○○○○	Zwischenraum	4	4
(5	●○○.○○○○○	0-4-8	(5	5
+ 6	○○○.○○○○○	12	+ 6	6
è 7	●●○.○○○○○	12-5	E 7	7
— 8	○○○.●○○○○	11	— 8	8
ç 9	●○○.●○○○○	12-3	C 9	9
) 0	○○○.○○○○○	12-4-8) 0	0
^ ..	○○○.○○●○○	Zwischenraum	Zwischenraum	
ù %	●○○.●○○○○	0-4	U Zwischenraum	
, ,	●○○.●●○○○	0-3-8	, ,	0-3-8
; .	●○○.●○○○○	0-3-8	, .	12-3-8
: /	●○○.○○○○○	Zwischenraum	/	0-1
= —	○○○.○○○○○	3-8	= —	11
Sonstige Befehls-Codes		werden auf den Karten ignoriert		



ZWEI IMPULS-ZÄHL-SPEICHER MIT ABFRAGE- UND RÜCKSTELL-MÖGLICHKEIT, DIE SICH AUF DER PROGRAMMIERPLATTE DES STREIFENGESTEUERTEN KARTENLOCHERS IBM 047 STECKEN LASSEN

TEIL 5

ZUSAMMENFASSUNG

I — Es wird eine Programmschaltung für den Streifen-Karten-Wandler IBM 047 beschrieben, die mit den in der Maschine vorhandenen einfachen Umschalterrelais einen impulsbetriebenen Schrittschalter (man denke an einen Telefon-Drehwähler) zu simulieren gestattet. Die Relais sind im wesentlichen sequentiell geschaltet. Um ein « Durchdrehen » der Anordnung zu vermeiden, werden je zwei aufeinanderfolgende Relais mit zeitlich auseinanderliegenden Impulsen ein und desselben Maschinengangs gespeist. Mit der Schaltung können beliebig vorgebbare Symbole (Buchstaben, Ziffern oder Zeichen), die vom Lochstreifen zu lesen sind, gezählt und deren Anzahl kann gespeichert werden. Auf einen ebenfalls vom Streifen zu lesenden Abfragebefehl hin erscheint an demjenigen Ausgang der Schaltung, der die bis dahin gezählte Anzahl des betrachteten Symbols repräsentiert, ein Impuls. Mit diesem Impuls kann die betreffende Anzahl als Ziffer in die Karte gelocht werden. Auf einen vom Streifen zu lesenden Löschbefehl hin wird die Zähl-Speicher-Schaltung wieder in den Ausgangszustand zurück-versetzt. Zum Zählen und Speichern von n Symbolen benötigt die Schaltung $2n$ Umschalterrelais. Davon müssen n Relais je zwei Kontaktbahnen haben, während die restlichen n Relais mit je einer Kontaktbahn auskommen. Außerdem müssen die Relais mit Haltewicklungen ausgestattet sein. In der Maschinensprache ausgedrückt benötigt man also $2n$ « Selektoren ». Sollten « Zusatzrelais » ohne Haltwicklung verwendet werden, so braucht man darüberhinaus noch $2n$ Dioden. n dieser « Zusatzrelais » müssen je drei Kontaktbahnen haben, die andern n je zwei.

II — Mit der hier anzugebenden Schaltung ist die in der vorhergehenden Mitteilung beschriebene Schaltung (« Ein Impuls-Zähl-Speicher mit Abfrage- und Rückstellmöglichkeit, der sich auf der Programmierplatte des streifengesteuerten Kartenlochers IBM 047 stecken läßt ») im wesentlichen überholt. Es wird genau dasselbe Zählproblem behandelt, aber mit der neuen Schaltung braucht man nur $n+4$ Relais (« Selektoren »), um bis zu n Impulse zu zählen und zu speichern, während die zuerst entwickelte Schaltung $2n$ Selektoren benötigte.

Man beachte jedoch, daß umgekehrt bei Zählungen bis zu drei die erste Schaltung gegenüber der zweiten den Vorzug des geringeren Aufwandes genießt, da die zweite Schaltung unabhängig von der zu zählenden Impulssumme in jedem Fall vier Selektoren als Grandstock haben muß. Außerdem dürfte das Studium der ersten Schaltung weiterhin von gewissem Interesse sein, da die zweite Schaltung auf einem anderen Prinzip beruht.

SUMMARY

I — The description follows of a pulse counting programme for the tape-controlled card-punch IBM 047. The programme simulates a pulse-operated step-by-step relay (cf. telephone selectors) by means of « selectors » (change-over relays) built into the machine. The relays of the programme operate consecutively. In order to avoid a « chain reaction » of the whole device, two kinds of operating pulses are used. The first relay of the circuit is operated by a pulse of the first kind which lasts throughout the first period of the machine cycle, while the second relay is operated by a pulse of the second kind which lasts throughout the second period of the same machine cycle; the third relay is operated by a pulse similar to the first, and so on.

By means of this programme, the occurrences of any symbol (a letter, figure or character) read from the tape can be counted and the sum can be memorized. In response to an inquiry signal read from the tape, one of the output lines of the circuit is excited according to how many pulses have been counted and memorized up to the moment of inquiry. This sum pulse can be used for punching the sum under consideration into the card. The entire circuit can be reset by a signal read from the tape.

For counting and memorizing n symbols the programme requires $2n$ change-over relays. Of these, n relays must have two contact units each, the rest of them one contact unit each. Furthermore the relays must have a second coil for holding. In other words, the programme requires $2n$ « selectors ». If additional relays lacking hold coils are to be used, 2 diodes are required for each. Of these additional relays, half must have three contact units each, the rest of them two each.

II — The circuit described in this paper essentially supersedes the circuit to be found in the recent communication on « A Circuit for Counting and Memorizing Pulses, which can be Programmed on the Tape-Controlled Card-Punch IBM 047 ». The paper deals with precisely the same counting problems as the first one, but the new circuit requires only $n + 4$ relays (« selectors ») in order to count and memorize up to n pulses, whereas the former circuit necessitated $2n$ « selectors ».

One should, however, note that for counting up to three the previous circuit is more economic than the new one described here, which always requires as a basis four selectors. In any case it should still be worth while studying the circuit developed in the previous paper, for the circuit described in this paper is derived from a different principle.

INHALTSVERZEICHNIS

I — Ein Impuls-Zähl-Speicher mit Abfrage- und Rückstellmöglichkeit, der sich auf der Programmierplatte des Streifengesteuerten Kartenlochers IBM 047 stecken lässt	
Problem	69
Grenzen der Methode	69
Methode und Prinzipschaltung	69
Eine Beispielschaltung	72
Ein weiteres Zählproblem	72
II — Noch ein Impuls-Zähl-Speicher für die IBM 047, der jedoch nur $n + 4$ Relais benötigt	
Methode	72
Schaltung des Flip-Flop	73
Schaltung des Zähl-Speichers	75

I — EIN IMPULS-ZÄHL-SPEICHER MIT ABFRAGE- UND RÜCKSTELLMÖGLICHKEIT, DER SICH AUF DER PROGRAMMIERPLATTE DES STREIFENGESTEUERTEN KARTEN-LOCHERS IBM 047 STECKEN LÄSST

Problem

In den Streifen-Karten-Wandler IBM 047 soll ein Lochstreifen eingegeben werden. Dieser Lochstreifen enthalte neben anderen ein bestimmtes, immer wiederkehrendes Symbol (Buchstabe, Ziffer oder Zeichen), dessen Auftreten im Verlaufe des Lesevorganges gezählt werden soll. An jeder beliebigen Stelle des Lochstreifens soll es auf einen vom Streifen zu lesenden « Abfragebefehl » hin möglich sein, festzustellen, wie oft das interessierende Symbol bis dahin vorkam. Die anzuzeigende Summe soll als Ziffer « 1 », « 2 », « 3 » usw. in die Lochkarte gelocht werden. Statt der Summe selbst kann man dann natürlich auch andere vorher verabredete Symbole in die Lochkarte bringen oder irgendwelche Maschinenbefehle ausführen lassen. Auf einen ebenfalls vom Lochstreifen zu lesenden « Löschbefehl » hin soll es außerdem möglich sein, die Zählung an beliebiger Stelle wieder in den Anfangszustand zurückzusetzen.

Grenzen der Methode

Die Schaltung benötigt $2n$ Relais (« Selektoren ») bei n zu zählenden Impulsen. Da die IBM 047 nur 20 Selektoren besitzt, müßten für größere Zählvorhaben « Zusatzrelais » in der Art, wie sie in [2] beschrieben wurden, dazugeschaltet werden. Die Kosten für eine solche « Zusatzschaltplatte » setzen dem Zählvorhaben jedoch schnell eine Grenze.

Im Normalfall ist die Methode auf Zählungen bis zu 9 beschränkt. Für Zählungen über 9 hinaus müßten mit dem einen und einzigen Abfrageimpuls zwei und mehr Ziffern hintereinander in die Karte gelocht werden. Wenn man den zusätzlichen Aufwand nicht scheut, läßt sich das mit der in Teil 1, Abschnitt « Umwandlung einer Streifenlochung in mehrere aufeinanderfolgende Kartenlochungen » vorgeschlagenen Schaltung erreichen.

Methode und Prinzipschaltung

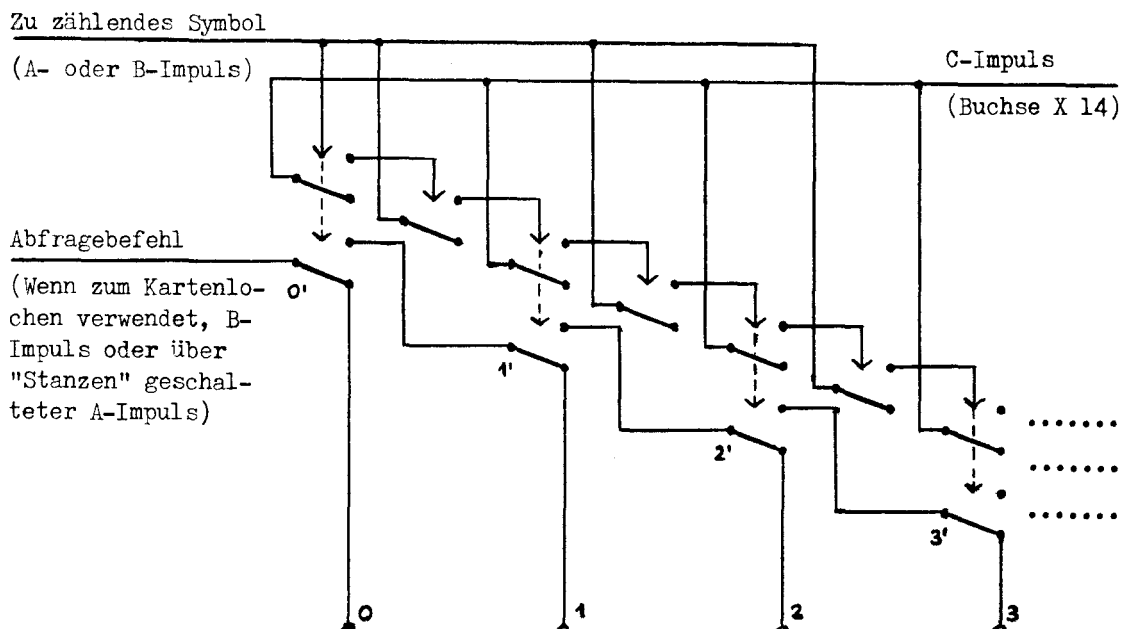
Bei einem Telefon-Drehwähler wird das stufenweise Schalten durch die Mechanik des Systems erreicht. Ein ankommender Impuls schaltet den Kontaktarm genau um eine Stufe weiter und dann schnappt ein Sperrhebel ein. Wenn der Impuls zu Ende ist, löst der abfallende Relaisanker den Sperrhebel und der folgende Impuls treibt den Schaltarm im Moment des erneuten Anziehens des Relaisankers wieder um eine Schaltstufe weiter.

Würde man einfache Umschalterelais, wie sie in der IBM 047 als sogenannte Selektoren vorhanden sind, nacheinanderschalten, also das folgende über die Kontakte des vorhergehenden steuern, so würden gleich beim ersten Impuls nacheinander (solange der Impuls dauert) alle Relais anziehen. Der fehlende mechanische Sperrhebel muß also durch einen « elektrischen Sperrhebel » ersetzt werden.

In der vorzuschlagende Methode wird das im wesentlichen dadurch erreicht, daß zwei Arten von Impulsen verwendet werden. Die eine Art erstreckt sich ungefähr über das erste Drittel des jeweiligen Maschinengangs, die zweite Art über das letzte Drittel. In der Maschinensprache

ausgedrückt handelt es sich um « A-Impulse », bzw. « B-Impulse » und um « C-Impulse ». « B-Impulse » sind etwas kürzer als « A-Impulse », beide sind aber bereits zu Ende, wenn die « C-Impulse » einsetzen. Das erste Relais wird nun über einen A- oder B-Impuls erregt und, was wesentlich ist, ab dann über eine von einem Dauerstrom durchflossene Haltewicklung in diesem Erregungszustand festgehalten. Durch die Kontaktfedern des ersten Relais wird ein C-Impuls geleitet, der das zweite Relais erregt. Durch die Kontaktfedern des zweiten Relais fließt dann wieder ein A- oder B-Impuls usw. Da der A-oder B-Impuls schon zu Ende ist, wenn der C-Impuls das zweite Relais erregt, können im ersten Maschinengang nicht gleichzeitig auch noch die folgenden Relais erregt werden. Mit anderen Worten, jeder zu zählende Impuls leitet die nacheinander erfolgende Erregung von genau zwei Relais (Selektoren) ein und nicht mehr.

Alle Relais werden, wenn sie einmal erregt sind, im Erregungszustand festgehalten ! Um die Schaltung in den Anfangszustand zurückzusetzen, wird am Ende des Zählvorganges durch einen vom Streifen zu lesenden Impuls der Haltewicklungsstrom kurz unterbrochen, wodurch alle Relais wieder in den Ruhezustand zurückfallen.



Summenimpulse (können z.B. in die « Karteneingänge » « 1 », « 2 », « 3 »..... geleitet werden).

Wenn die Zählerschaltung bisher n « Zählensymbole » gezählt hatte, wird auf einen (vom Streifen zu lesenden oder aus den « Kartenspalten » kommenden) Abfragebefehl hin der Abfrageimpuls zur n-ten Summenimpuls-Leitung geführt.

Bild 31 — Alle Relais (Selektoren) mit Haltewicklung. Wenn die Relais durch einen auf die Erregerwicklung gegebenen Impuls anziehen, werden sie vom Dauerhaltestrom (Buchse L 22), der durch die Haltewicklung fließt, auch über die Dauer des Erregerimpulses hinaus im angezogenen Zustand festgehalten (Sperrriegelwirkung). Sie fallen erst dann wieder ab, wenn die gesamte Zählerschaltung durch einen auf die « Abschaltbuchse » N 22 gegebenen « Rückstellimpuls » wieder in den Ausgangszustand zurückversetzt wird.

Eine zweite Kontaktbahn des ersten Relais wird mit der entsprechenden des dritten Relais elektrisch in Serie geschaltet, dazu das fünfte Relais usw. Die genaue Schaltungsweise macht man sich am besten anhand der Zeichnung in Bild 31 deutlich. Wenn bei 0' ein Abfrageimpuls eingegeben wird, erscheint dieser am Ausgang 0, soweit bis dahin kein Relais erregt wurde. Wenn bereits ein Relais erregt ist, erscheint er am Ausgang 1 usw., bei n erregten Relais genau am Ausgang n. Der Abfrageimpuls wird also jeweils nur immer zu genau einem Ausgang

geleitet und kann, wenn dieser Ausgang z.B. mit dem entsprechenden « Karteneingang » verbunden ist, dazu benutzt werden, die Summe der bisher gezählten Impulse als Ziffer in die Karte zu lochen. Selbstverständlich kann man mit diesem Impuls auch andere Maschinenfunktionen ausführen.

Die Schaltung läßt sich auch so verwenden, daß beim Abfragen *alle* Ausgänge der bisher erregten Relais aktiv werden. Man braucht dann nur die Punkte 0', 1', 2', 3'... anstatt der Punkte 0, 1, 2, 3... als Ausgänge herauszuführen.

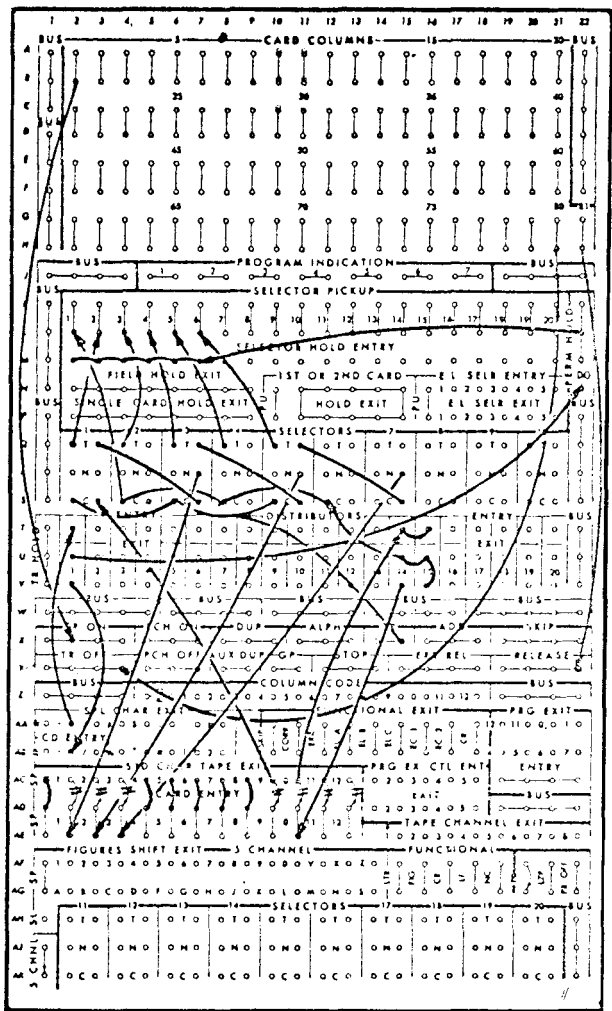


Bild 32 — Prüfschaltung zur Demonstration des in Bild 1 dargestellten Zählprinzips. Vom Streifen gelesen und in die Karte gelocht werden der « Zwischenraum » und die Ziffern « 4 », « 5 », « 6 », « 7 », « 8 » und « 0 ». Gezählt wird das Auftreten der « 0 », und zwar zählt die Schaltung bis 3. Als « Abfragebefehl » dient die « 9 ». Jedemal, wenn vom Streifen eine « 9 » gelesen wurde, erscheint in der Karte die Anzahl der bis dahin gezählten Nullen, nämlich eine der Ziffern « 1 », « 2 » oder « 3 ». Es kann beliebig oft hintereinander abgefragt werden, d.h., der Zählspeicher wird durch das Abfragen nicht gelöscht. Löschung tritt dagegen ein, wenn vom Streifen ein « - » gelesen wurde. Das « - » wird zur Kontrolle auch in die Karte gelocht. Das jeweils abgefragte Zählergebnis stellt also immer die Anzahl der hinter dem letzten « - » gelesenen Nullen dar. Mit dieser Schaltung erhält man beispielsweise aus folgendem Streifen folgende Karte :

Streifen : 46570865 9 8570684 9 867045 9 9 — 9 857460 9 008674 9
 Karte : 46570865 1 8570684 2 867045 3 3 — 857460 1 008674 3

Eine Beispielschaltung

Als Beispiel wurde in Bild 32 ein Programm gezeichnet, das bis 3 zählen kann und die Zählergebnisse auf Abfrage in die Karte locht. (Genauerer siehe Bildunterschrift.)

Vorsicht beim Rückstellimpuls ! Wenn außer der Zählerschaltung auch noch ein anderes Programm gesteckt werden soll, muß das Halten und Abfallenlassen der Zählselektoren unabhängig von denen der restlichen Schaltung vorgenommen werden. Man kann das erreichen, wenn man den Rückstellimpuls nicht der Buchse N 22 direkt zuführt, sondern ihn erst über einen weiteren Selektor leitet. Eine solche Schaltung wurde in Teil I, Abschnitt 1, beschrieben.

Ein weiteres Zählproblem

Der Vollständigkeit halber soll noch ein weiteres Zählproblem erwähnt werden, dessen schaltungstechnische Ausführung trivial ist. Interessiert man sich nämlich einzig und allein für die Anzahl eines vom Streifen zu lesenden vorgegebenen Symbols, ohne daß die übrige Information vom Streifen auf die Karte übertragen zu werden braucht, so schalte man den vom Streifenleser kommenden Impuls zu einem beliebigen « Karteneingang » und lese am Ende des Zählvorganges die Anzahl der in die Karte gelochten Zeichen ab.

Man kann auch zum Karteneingang « Zwischenraum » schalten und auf einen bestimmten, vom Streifen gelesenen Abfragecode hin aus den « Kartenspalten » über « Stanzen » einen Impuls in die « Karteneingänge » führen, der genau die Ziffer in die Karte locht, die der Anzahl Spalten entspricht, um die die Karte bis dahin vorgerückt ist. Man würde dann die Kartenspalten « 1 », « 2 », « 3 »... über je ein Relais, das vom Streifen-Abfragecode betätigt wird, in die Karteneingänge « 1 », « 2 », « 3 »... leiten. Zum Zählen von n Symbolen hätte man also bei diesem « automatischen Abfragen » n « Selektoren » nötig.

Im Normalfall ist diese Methode natürlich, genau wie die Hauptmethode der vorliegenden Arbeit, auf Zählungen bis zu 9 beschränkt. Zum Zählen über 9 hinaus könnte man auf die in Teil I, Abschnitt « Umwandlung einer Streifenlochung in mehrere aufeinanderfolgende Kartenlochungen », vorgeschlagene Schaltung zurückgreifen.

II — NOCH EIN IMPULS-ZÄHL-SPEICHER FÜR DIE IBM 047, DER JEDOCH NUR $n + 4$ RELAIS BENÖTIGT

Methode

Es wird dasselbe Zählproblem behandelt wie in der vorhergehenden Mitteilung « Ein Impuls-Zähl-Speicher mit Abfrage- und Rückstellmöglichkeit, der sich auf der Programmierplatte des streifengesteuerten Kartenlochers IBM 047 stecken läßt ». Wesentlich an der zu beschreibenden neuen Methode ist, daß sie zum Zählen und Speichern von n Impulsen mit nur $n + 4$ Relais (« Selektoren ») auskommt, während die zuerst beschriebene Schaltung $2n$ Selektoren benötigte. Damit ist aber bei Zählungen bis zu drei die ursprüngliche Schaltung weniger aufwendig als die neue, was sehr zu beachten ist, da Selektoren auf der Schaltplatte der IBM 047 « Mangelware » sind. Bei Zählungen dagegen, die wesentlich über drei hinausgehen und die mit Hilfsmitteln wie der in [2] beschriebenen « Zusatz-Relais-Schaltplatte » durchgeführt werden können, bedeutet die hier vorzuschlagende neue Schaltung gegenüber der vorhergehenden eine Einsparung an Selektoren im Verhältnis eins zu zwei.

Bei Zählungen, die über neun hinausgehen, besteht nach wie vor die Schwierigkeit, daß zwei-oder mehrstellige Zahlen nicht so ohne weiteres in die Karte gelocht werden können, wenn nur ein einziger « Lochimpuls » zur Verfügung steht. Man kann dann jedoch zu einer

Schaltung greifen, wie sie in Teil 1, in den Abschnitten 12 oder 13 beschrieben wurde, wodurch sich der Schaltaufwand allerdings um ein geringes erhöht. Um beispielsweise *einen* « Lochimpuls » in *zwei* aufeinanderfolgende umzuwandeln, was beim Kartenlochen von Zählsummen von 10 bis 99 nötig wird, braucht man bei der Schaltung nach Teil 1 neun weitere Selektoren.

Die aus Bild 33 zu ersiehende Schaltung besteht aus drei Einheiten, einem « Flip-Flop », dem Zählerpeicher und dem Löschrelais. Das Löschrelais (Selektor) hat nur den Zweck, die eventuell neben der Zählerhaltung noch auf der Programmplatte befindliche eigentliche Programmschaltung nicht durch den Löschimpuls zu stören. Man könnte nämlich ebensogut die beiden zum Löschselektor führenden Leitungen zusammenlegen und den Löschbefehl statt der Erregung dieses Selektors, der « Abschaltbuchse » N 22 zuleiten. Dann würden aber mit jedem Löschimpuls auch die übrigen Selektoren des eigentlichen Programms abfallen.

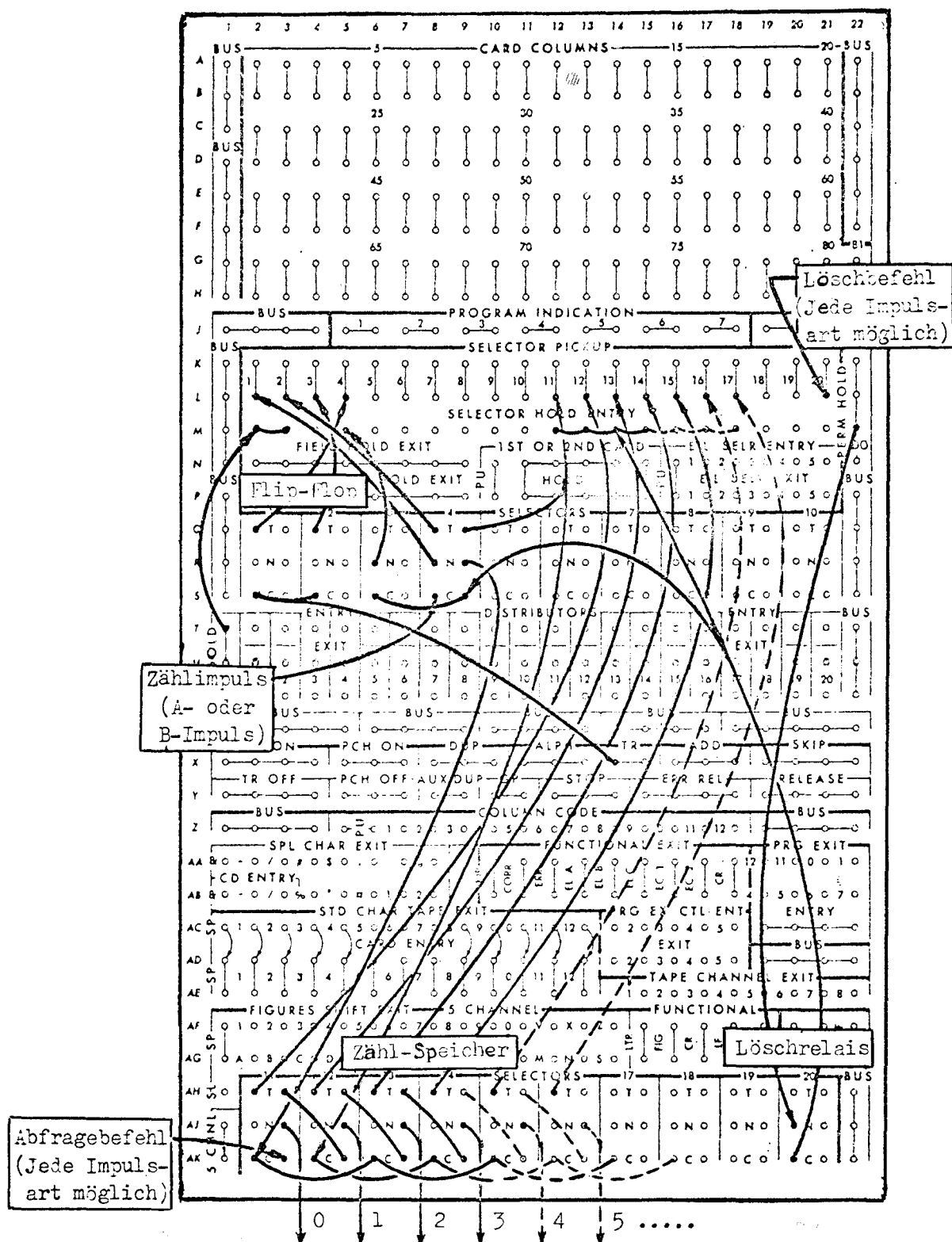
Der Zähler-Speicher besteht im großen und ganzen aus einer Kette von Umschalterrelais (« Selektoren »), von denen immer das nachfolgende über den geschlossenen Kontaktsatz des vorhergehenden erregt wird. Das betrifft den einen Kontaktsatz. Die Relais haben noch je einen zweiten Kontaktsatz, über den der « Abfrageimpuls » geleitet wird und die alle so geschaltet sind, daß dieser Abfrageimpuls jeweils so weit durch die Relaiskette hindurchgeht, bis er an das erste nicht erregte Relais gelangt. Dort wird er zur entsprechenden Summenanzeigebuchse geführt, wo er beispielsweise die abzufragende Summe als Ziffer in die Karte lochen kann.

Würde man die Relaiskette naiv in der oben angedeuteten Weise hintereinanderschalten, so bekäme man gleich beim ersten zu zählenden Impuls eine « Kettenreaktion », die sofort alle Relais in den Erregungszustand versetzen würde. Um das zu vermeiden, wird die Erregungsstromquelle abwechselnd mal an die « geraden » Relais und mal an die « ungeraden » gelegt. Wenn der erste zu zählende Impuls kommt, liegt die Erregungsquelle an den « geraden » Relais und das erste Relais wird erregt. Über den Kontaktsatz des ersten Relais das zweite zu erregen, ist in diesem Augenblick nicht möglich, da am Kontaktsatz des ersten Relais als « ungeraden » Relais die Erregungsstromquelle gerade abgeschaltet ist. Wenn der zweite Zählimpuls kommt, wird die Erregungsquelle zu den « ungeraden » Relais geschaltet. Dann kann über den Kontaktsatz des ersten Relais das zweite Relais erregt werden, aber nicht über den Kontaktsatz des zweiten das dritte, da diesmal am zweiten Relais als « geraden » Relais die Stromzuführung unterbrochen ist. Soweit das Prinzip des Zählers.

Das dauernde Umschalten des Erregungsstromes wird von der « Flip-Flop-Einheit » besorgt. Dem rechten Kontaktsatz des vierten Umschalterrelais (« Selektors ») dieser Einheit wird ein Dauerstrom zugeführt. Normalerweise, also in Ruhestellung, geht dieser Dauerstrom zum Ruhekontakt über. Nach Eintreffen des ersten Zählimpulses wird der Dauerstrom zum Arbeitskontakt geschaltet, nach dem zweiten Zählimpuls wieder zum Ruhekontakt, usw.

Schaltung des Flip-Flop

Der rechte Kontaktsatz des vierten Selektors wird als Flip-Flop-Umschalter (besser : Univibrator) benutzt. Der zu zählende Impuls, für den jede Impulsart verwendet werden kann, soweit sie schon vor Beginn der C-Impuls-Zeit beendet ist, wird dem linken Mittelkontakt des vierten Selektors zugeführt. Dieser Selektor befindet sich im Grundzustand und über seinen linken Ruhekontakt wird der erste Selektor erregt. Der Streifenabfühthaltestrom (T 1) hält den ersten Selektor von da ab bis zum Ende des Spaltenganges (Maschinenganges) im Arbeitszustand. Im letzten Drittel der Spaltendauer gelangt ein in jedem Streifenabfühlgang gesendeter C-Impuls aus Buchse X 14 an den Mittelkontakt des ersten Selektors. Da dieser jetzt erregt ist, wird der C-Impuls zum Arbeitskontakt weitergeleitet und erregt den vierten Selektor, der von dann ab vom Dauerstrom, der über den Ruhekontakt des Löschselektors und über den Ruhekontakt des dritten Selektors fließt, gehalten wird. Der C-Impuls liegt auch



Summenanzeigeimpulse (entsprechen dem Abfrageimpuls)

Bild 33 — Impuls-Zähl-Speicher mit Abfrage- und Löschvorrichtung.

am Mittelkontakt des zweiten Selektors, hat dort aber keinen Einfluß, weil der zweite Selektor nicht erregt ist. Zusammenfassend gesehen hat also der erste Zählimpuls den vierten Selektor (Flip-Flop) in den Arbeitszustand gehoben.

Kommt im folgenden Spaltengang oder irgendwann später, jedenfalls nicht, bevor der gerade anliegende C-Impuls beendet ist, ein zweiter Zählimpuls, so gelangt dieser über den Arbeitskontakt des im Arbeitszustand befindlichen vierten Selektors zur Erregung des zweiten Selektors. Dieser zweite Selektor wird von nun an bis zum Ende des Spaltenganges vom Streifenabführlaltestrom im Arbeitszustand gehalten. (Der erste Selektor ist bereits wieder abgefallen, siehe oben.) Der C-Impuls im letzten Drittel des Spaltenganges gelangt nun nicht mehr zum Arbeitskontakt des ersten Selektors, sondern zu dem des zweiten. Von dort geht er zur Erregung des dritten Selektors und unterbricht damit den von diesem Ruhekontakt zur Haltewicklung des vierten Selektors führenden Dauer-Haltestrom. — Zusammenfassend gesehen fällt also der vierte Selektor als Folge der Einwirkung des zweiten Zählimpulses in seinen Ruhezustand zurück.

Der Zustand der Flip-Flop-Schaltung ist ab dann wieder so wie zuerst, und der dritte Zählimpuls wirkt wieder wie der erste, usw.

Schaltung des Zähl-Speichers

Als « Abfragebefehl » kann jede erreichbare Impulsart dienen. Wenn man die abzufragenden Zählsummen als Ziffern in die Karte lochen will, nimmt man B-Impulse. Diese können zum Beispiel aus den Buchsen AC 1 bis 13 genommen werden, aber auch aus den über « Stanzen » geschalteten « Kartenspalten ». Es wäre weiterhin denkbar, daß statt der Kartenlochung mit den abzufragenden Zählsummen-Impulsen andere Maschinenfunktionen eingeleitet werden sollen, zu denen andere Impulsarten benötigt werden. Dann muß man das bei der Eingabe des Abfrageimpulses in den rechten Mittelkontakt des Selektors 11 berücksichtigen. Wenn alle Zählselektoren in Ruhe sind, geht dieser Abfrageimpuls über den rechten Ruhekontakt des Selektors 11 zum Summenausgang « Null » (und kann von dort z.B. in den Karteneingang « 0 » geleitet werden). Wenn sich der Selektor 11 im Arbeitszustand befindet, geht der Abfrageimpuls über den Arbeitskontakt dieses Selektors zum rechten Mittelkontakt des Selektors 12 und von dort weiter über den Ruhekontakt zu Summenausgang « Eins ». Wenn der Selektor 12 erregt ist, zum Summenausgang « Zwei », usw. Es muß also nach jedem neu gezählten Impuls ein Zählselektor mehr erregt sein. Bemerkenswert ist, daß der Abfrageimpuls auf die Erregung der Zählselektoren keinen Einfluß hat und demzufolge beliebig oft abgefragt werden kann (Speicherwirkung ohne Abfragelöschung).

Der über den Löschselektor laufende Dauerhaltestrom geht erstens zu den Haltewicklungen der Zählselektoren und außerdem zum Mittelkontakt des Flip-Flop. Über den Ruhekontakt des Flip-Flop gelangt er zuerst zu den linken Mittelkontakten der « ungeraden » Zählselektoren. Dort kann er nichts ausrichten, weil die Zählselektoren anfangs alle in Ruhe sind und die linken Ruhekontakte nicht beschaltet wurden. Nach Eintreffen des ersten Zählimpulses springt der Flip-Flop über, und der Dauerstrom gelangt zur Erregung des Selektors 11 und zu den linken Mittelkontakten der « geraden » Zählselektoren. An den « geraden » Zählselektoren kann er genausowenig bewirken, der Selektor 11 wird aber nun als Folge der Einwirkung des ersten Zählimpulses erregt und bleibt ab dann im Arbeitszustand. Wenn der nächste, also der zweite Zählimpuls kommt, springt der Flip-Flop wieder zurück, und damit wird der Dauerstrom zu den « ungeraden » Zählselektoren geschaltet. Am Selektor 13 und an den darauf folgenden kann er nichts anrichten, da diese immer noch in Ruhe sind. Am Selektor 11 aber, der sich im Arbeitszustand befindet, geht der Dauerstrom jetzt über den linken Arbeitskontakt zur Erregung des Selektors 12. Auch dieser Selektor bleibt ab jetzt im Arbeitszustand. Kommt der dritte Zählimpuls, so springt der Flip-Flop wieder in den Arbeitszustand und der Dauer-

strom gelangt über den bereits erregten Selektor 12 zur Erregung des Selektors 13, welcher ab dann im Arbeitszustand gehalten wird usw.

Mit Betätigung des Löschelektors durch einen dessen Erregungswicklung gegebenen Löschimpuls beliebiger Art wird der Dauerhaltestrom sowohl zum Flip-Flop als auch zu den Zählselektoren unterbrochen und beide Selektoreinheiten fallen in ihren Ausgangszustand zurück.

LITERATURVERZEICHNIS

- 1 — Bedienungsanleitung der IBM 047. IBM-Deutschland. Form 74 712. Aufl. März 1960.
- 2 — F. A. BEHRINGER — Bau einer Zusatzschaltplatte zur Erweiterung der Programmkapazität der IBM 047. Elektronische Datenverarbeitung 1962, S. 59-62. EURATOM-Bericht EUR 51.d, 1962.
- 3 — F. A. BEHRINGER — Ausbau der IBM 047 zu einem universellen Lochstreifen-Lochkarten-Übersetzer. Elektronische Datenverarbeitung 1962, S. 112-21. EURATOM-Bericht EUR 92.d, 1962.
- 4 — H. H. BERNSTEIN — Write Without Programme — Ein Verfahren zur Gewinnung von Maschinenlochkarten aus nicht-programmierten Lochstreifen. EURATOM-Bericht EUR 264.d, März 1963.
- 5 — J. KESTELOOT — Ontwerp van een teller voor het nummeren der ponskaarten. EURATOM-Bericht EUR 265.n, März 1963.
- 6 — F. POOL — Telschakeling voor DOCA W.W.P. EURATOM-Bericht EUR 268.n, April 1963.
- 7 — H. H. BERNSTEIN — Eine Schaltung zur Speicherung von Ziffern auf dem Streifen-Karten-Umwandler IBM 047. EURATOM-Bericht EUR 263.d, März 1963.
- 8 — F. POOL — Geheugen voor de getallen 0 t/m 9 voor IBM 047. EURATOM-Bericht EUR 267.n, April 1963.
- 9 — K. SCHNEIDER, L. HOLL — Zurückführung von Sonderbuchstaben auf normale Buchstaben. ATOMENERGIE-DOKUMENTATION BEIM GMELIN-INSTITUT. REFERAT AED-M-3. Frankfurt/Main 1961.
- 10 — Bedienungsanleitung für streifengesteuerte Kartenlocher IBM 046 und 047. IBM Form 74712. IBM Deutschland. Zweite verbesserte Auflage März 1960.
- 11 — F. A. BEHRINGER — Bau einer Zusatzschaltplatte zur Erweiterung der Programmkapazität der IBM 047. Elektronische Datenverarbeitung 2 (1962), S. 59.